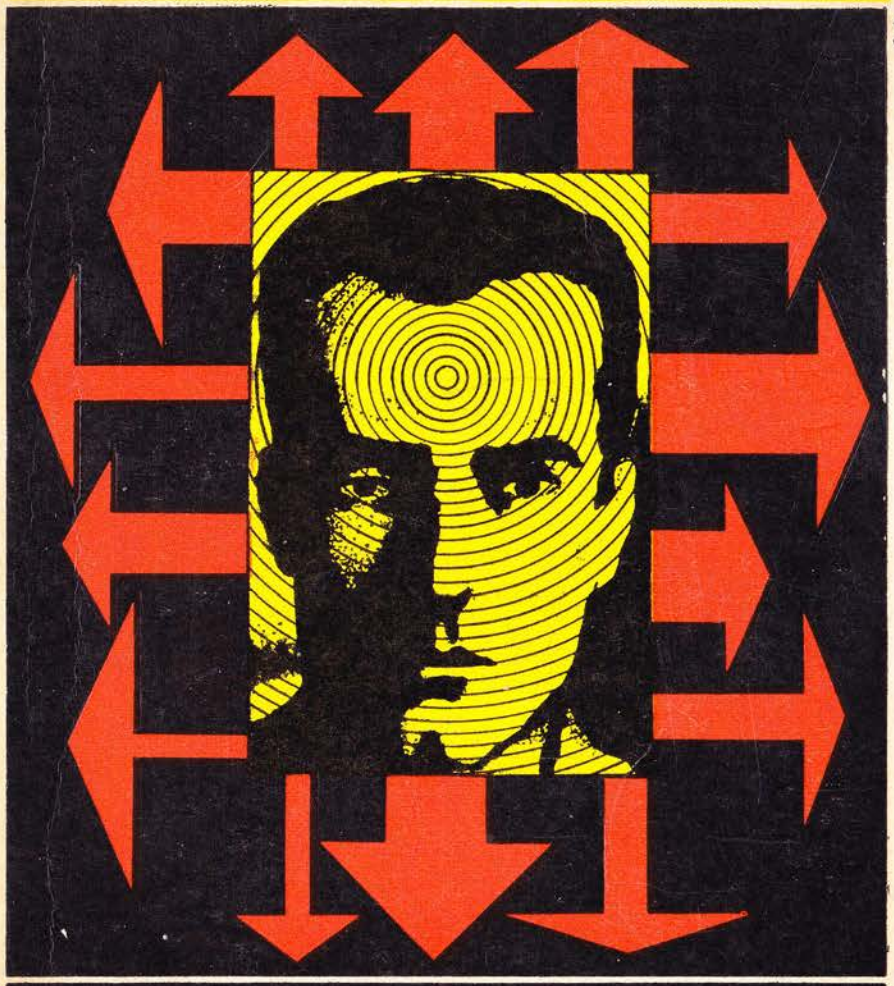
26954 - 5,75

COLECȚIA INFORMATICA

3



V. Peteanu T. Ungureanu C. Jeican

CONDUCERE ȘI INFORMATICĂ

EDITURA DACIA

COLECȚIA INFORMATICA

EDITURA DACIA

Calculatorul electronic a devenit astăzi o prezență efectivă în multe locuri din țară, o prezență utilă și din ce în ce mai necesară. Informatica pătrunde adînc în sfera conducerii și în special a conducerii proceselor economico-sociale. Pentru a utiliza calculatorul, conducătorii nu trebuie să devină informaticieni ci doar să colaboreze cu aceștia. Colaborarea presupune însă un minim de cunoștințe comune, un limbaj comun și respectarea cîtorva principii de bază.

Prin conținutul său, prin forma condensată și modul clar în care este scrisă, lucrarea de față reprezintă o invitație la colaborare și în același timp un instrument de lucru. Venind direct în ajutorul cadrelor de conducere din întreprinderi, de la toate nivelele, cartea răspunde și nevoilor de cunoaștere ale tuturor acelora care nu acceptă să fie depășiți de timp.

Lei 5,75

V. PETEANU T. UNGUREANU C. JEICAN

CONDUCERE ȘI INFORMATICĂ

EDITURA DACIA CLUJ-NAPOCA 1975

BIBLIOTECA DOCUMENTARĂ
Nr. 26957

Coordonatorul lucrării: Dr. VASILE PETEANU

Redactarea capitolelor:

C. Jeican: 2; 7.
V. Peteanu: 1; 7.
T. Ungureanu: 3; 4; 5; 6; 7.

Tabla de materii

1. MODERNIZAREA CONDUCERII ŞI INFORMATICA 7
1.1. Sistem 8
1.2. Informaţie 14
1.3. Decizie 20
1.4. Conducere 26

2. PRELUCRAREA INFORMAŢIILOR CU CALCULATORUL . . . 34
2.1. Calculatorul electronic 34
2.2. Organizarea informaţiilor 39
2.3. Rezolvarea unei probleme pe calculator 46
2.4. Software-ul calculatorului 50
2.5. Fluxul prelucrării datelor în centrul de calcul 54

3. SISTEM INFORMATIC PENTRU CONDUCERE 57
3.1. Introducere 57
3.2. Obiective 58
3.3. Structura 60
3.4. Componente 62
3.5. Concepţia globală şi integrarea 64

4. BANCA DE DATE, ELEMENT CENTRAL AL UNUI SISTEM INFORMATIC 67
4.1. Bănci şi baze de date 67
4.2. Caracteristicile băncii de date 68

5. INTRODUCEREA UNUI SISTEM INFORMATIC PENTRU CONDUCERE 72
5.1. Gradul de originalitate 73
5.2. Tipul de echipament 76
5.3. Principii 78

5.4. Dificultăţi 83
5.5. Impactul asupra întreprinderii 86
5.6. Efecte economice 88

6. ORGANIZAREA INTRODUCERII INFORMATICII 91
6.1. Politica informatică 91
6.2. Organizarea lucrărilor 92
6.3. Organizare şi analiză 98
6.4. Probleme de personal 102
6.5. Recrutarea şi selectarea informaticienilor 104
6.6. Pregătirea personalului întreprinderii 105

7. REALIZAREA UNUI SISTEM INFORMATIC 108
Bibliografie 119

1 MODERNIZAREA CONDUCERII ŞI INFORMATICA

- Dezvoltarea ştiinţei şi tehnicii în zilele noastre într-un ritm nemaiîntîlnit creează complexitate, care devine din ce în ce mai greu de controlat, de stăpînit, de condus.
- Ascendenţa procesului de cunoaştere, pe de-o parte şi posibilităţile individuale, pe de altă parte, ridică tot mai multe probleme.
- Bombardamentul informaţional la care este supus omul, tinde să aibă un caracter poluant, nociv.

Fenomenele amintite se manifestă cu deosebită pregnanţă în cadrul organizaţiilor economice afectînd cu predilecţie domeniul conducerii. Şi pentru a le face faţă conducerea a evoluat; şi ca metode şi numeric. Asistăm la crearea unui aparat de conducere enorm, ultraspecializat, care întrebuinţează o terminologie specializată, face uz de noţiuni specializate şi foloseşte metode specializate de abordare a diferitelor probleme. Asistăm la o diviziune a muncii de conducere, de o îngustime exagerată, generată de acordul ce trebuie realizat între multitudinea şi varietatea sarcinilor şi posibilităţile individului. Tot mai multe cadre din întreprindere au orizontul îngustat, îngrădit, limitat la o mică parte a întreprinderii respective. Tot mai puţini sînt cei ce reuşesc să-şi păstreze o viziune de ansamblu, să găsească un echilibru între suprafaţă şi profunzime.

Iată deci că de la un moment dat diviziunea efortului în activitatea de conducere creează mai multe probleme decît rezolvă, deoarece conduce la îngustimea de perspectivă, multiplicarea eforturilor, generează neclarităţi în comunicare şi mai presus de toate garantează din ce în ce mai puţin că obiectivul global nu este sacrificat în favoarea unor obiective locale, parţiale. Cu alte cuvinte, concepţia despre conducere bazată pe diviziunea efortului devine necorespunzătoare sau dacă avem în vedere că această diviziune trebuie într-un anumit mod acceptată, concepţia de care vorbeam devine insuficientă. Ea trebuie completată cu o vedere de ansamblu, cu o corelare a eforturilor diferitelor diviziuni, cu utilizarea celor mai noi mijloace şi metode de care se dispune. Se impune deci a privi conducerea drept SISTEM

1.1. SISTEM

În sprijinul eforturilor sale de a stăpîni complexitatea, de a-i cunoaşte componentele şi a le pune în ordine, de a descoperi diferitele legi care o guvernează, omul a creat noţiunea de **sistem.**

Există unele încercări de a defini noţiunea de sistem, mult diferite între ele şi nu este în intenţia noastră să clarificăm acum această problemă şi nici să prezentăm punctul nostru de vedere asupra diferitelor definiţii. Vom accepta acele definiţii care sînt recunoscute de majoritatea specialiştilor ca răspunzînd cel mai bine diferitelor situaţii practice şi îndeosebi situaţiilor privind întreprinderea şi conducerea. Vom începe totuşi prin a aminti cîteva din definiţiile întîlnite în literatură:

— un sistem este un set de obiecte interconectate;

— un sistem este un tot organizat de cunoştinţe, concepţii şi mărimi;

— un sistem este un mod ordonat de acţiune, de organizare, de clasificare;

— un sistem este un ansamblu de elemente aşezate într-o anumită ordine, între care există conexiuni determinate, prin care interacţionează conform unor anumite reguli în vederea realizării unui obiectiv;

— un sistem este un grup de fenomene interdependente sau care acţionează unul asupra altuia ca un întreg unificat;

— un sistem este un ansamblu de elemente care ascultă de un ansamblu de reguli de funcţionare bine definite, în vederea îndeplinirii unui anumit scop.

Din cele de mai sus rezultă că noţiunea de sistem implică ordine, aranjare, sistematizare, metodă. Conceptul de sistem este în primul rînd un mod de a privi, a gîndi şi a înţelege. Vom accepta că orice sistem este caracterizat prin aceea că este legat de mediul ambiant, are o anumită structură, funcţionează după anumite reguli şi urmăreşte un anumit scop.

LEGĂTURILE SISTEMULUI

Legăturile sistemului cu mediul ambiant, dacă se face abstracţie de natura lor fizică, sînt de două feluri, şi anume, legături de intrare şi legături de ieşire, denumite pe scurt *intrări* şi respectiv *ieşiri* (fig. 1).

Fig. 1.

După natura lor, legăturile pot fi de natură materială sau de natură informaţională.

Pe lîngă legăturile amintite, într-un sistem există şi legături interne. Din punctul de vedere al unui element aparţinînd sistemului, aceste legături pot fi privite tot ca legături cu un mediu ambiant, care realizează în fond o interconexiune a elementelor constitutive ale sistemului. Deoarece sistemul este un tot integrat al elementelor sale, se intuieşte imediat existenţa unei interconexiuni a elementelor sale interne mult mai puternică decît aceea a legăturilor sale cu mediul înconjurător. Chiar acest lucru face posibilă conturarea unui anumit sistem, permite determinarea **frontierei sistemului.** Legăturile interne ne permit de asemenea să reţinem în cadrul sistemului numai entităţile care sînt implicate în fenomenul studiat, lăsînd la o parte entităţile care nu ne interesează.

O legătură aparte, cu un caracter special, dar deosebit de importantă pentru funcţionarea sistemului este aşa-numita legătură inversă sau conexiune inversă (feed-back). Asupra acestei noţiuni vom mai reveni.

STRUCTURA

Orice sistem se compune din anumite **subsisteme,** fiecare subsistem luat separat putînd fi considerat ca un sistem. Să precizăm acest lucru: în cadrul fiecărui subsistem legăturile interne sînt mult mai puternice decît legăturile subsistemului cu celelalte subsisteme (fig. 2).

În acelaşi timp însă, orice sistem este un subsistem al unui sistem mai cuprinzător. Cu alte cuvinte, nici un sistem nu se poate găsi izolat, el funcţionînd întotdeauna într-un anumit mediu. Izolarea sa este o ficţiune pe care ne-o permitem în scopul simplificării anumitor studii.

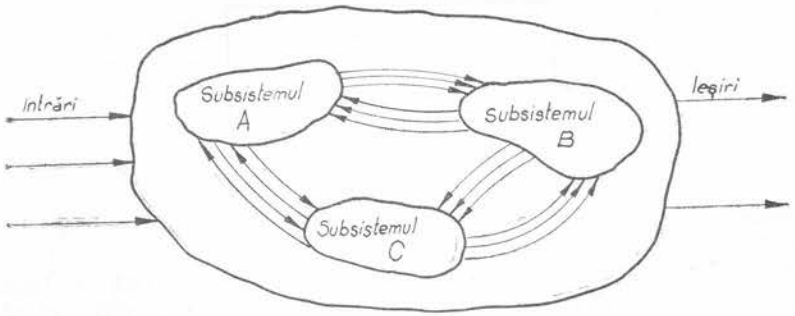


Fig. 2

Descompunerea unui sistem în subsisteme se poate face la diferite grade de detaliere; de asemenea agregarea, compunerea în sistem se poate face din subsisteme mai mult sau mai puțin agregate. Gradul de detaliere sau de agregare este în funcție de scopul urmărit, de obiectivele sistemului, precum și de alți factori, asupra cărora vom reveni.

La un anumit grad de detaliere se poate vorbi despre un sistem ca fiind un ansamblu de elemente între care există anumite conexiuni (fig. 3).

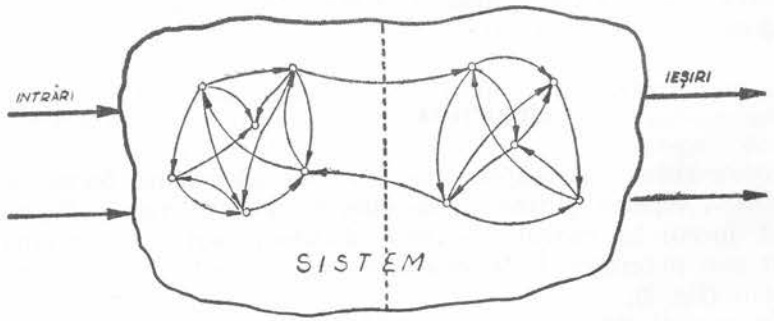


Fig. 3.

În figura de mai sus se poate vedea și modul de descompunere a unui sistem în două subsisteme după legăturile cele mai slabe.

Structura unui sistem nu poate fi însă considerată statică, blocată; ea nu stă pe loc. Vor trebui admise întotdeauna modificări în structură. Problema este de a le cunoaște, de a le prevedea, chiar de a le planifica și dirija.

FUNCȚIONAREA SISTEMULUI

Funcționarea unui sistem este definită de regulile care determină relațiile dintre elementele sistemului sau dintre subsistemele acestuia. Ea se caracterizează prin existența unui ansamblu de procese care operează transformări asupra intrărilor în sistem și asupra sistemului însuși, dînd naștere ieșirilor din sistem. Funcționarea este determinată în bună parte de influențele exterioare.

Dacă vom considera drept sistem o întreprindere, aceasta va avea ca intrări în primul rînd materiile prime necesare procesului de fabricație, ca ieșiri produsele sale, iar funcționarea sa este definită de regulile și legile proceselor tehnologice proprii și de regulile și legile de conducere a întreprinderii respective. Ansamblul de reguli de funcționare care acționează elementele unui sistem poate fi privit de asemenea ca un sistem.

SCOPUL SISTEMULUI

Sistemul despre a cărui structură, legături și funcționare am vorbit deja, are un anumit scop, urmărește realizarea unui anumit obiectiv. Se acceptă în general că obiectivul sistemului este conținut în ieșirea sa fără însă a coincide neapărat cu aceasta, întrucît ieșirea poate conține și produse auxiliare care nu se includ în obiectiv. Unicitatea obiectivului nu este obligatorie; dimpotrivă, în anumite situații este de preferat ca ieșirea să realizeze simultan mai multe obiective. Unii autori vorbesc de vectori într-un spațiu al obiectivelor sau chiar de matrici.

În cele mai multe cazuri scopul sistemului este prestabilit, structura, legăturile și funcționarea fiind cele ce se adaptează. Ultima afirmație se referă în special la sistemele create de om.

DE CE SISTEM?

Am apelat la noțiunea de sistem întrucît am constatat o divizare, o specializare a activității de conducere pe diferite părți componente. Concepția sistemică rezolvă numai niște probleme de

formă, de facilitare a colaborării între diferite sectoare? Putem conduce fiecare subsistem în parte cu condiţia ca informaţiile să poată circula între subsisteme? Se poate trata sistemul ca o reuniune a subsistemelor sale? Răspunsurile la aceste întrebări, precum şi importanţa noţiunii de sistem rezultă din următorul principiu:

OPTIMIZAREA SISTEMULUI NU POATE FI REZULTATUL
OPTIMIZĂRII FIECĂRUI SUBSISTEM ÎN PARTE ŞI CU ATÎT
MAI PUŢIN REZULTATUL OPTIMIZĂRII FIECĂRUI ELEMENT

ÎNTREPRINDEREA CA SISTEM

Întreprinderea este veriga de bază a economiei, este *unitatea* în care se desfăşoară activităţi economico-sociale complexe şi dinamice care se condiţionează reciproc. Creşterea complexităţii întreprinderii în decursul timpului, accentuarea diviziunii muncii şi necesitatea de a organiza au impus o grupare concretă a activităţilor specializate, conducînd în final la noţiunea de *FUNCŢIUNE A ÎNTREPRINDERII*. Deşi nu există o unanimitate de păreri, majoritatea specialiştilor admit în prezent, existenţa următoarelor cinci funcţiuni: *cercetare-dezvoltare, producţie, comercială, financiar-contabilă* şi *personal*.

Funcţiunile enumerate mai sus se întîlnesc în toate organizaţiile economice — întreprinderi sau centrale — indiferent de domeniul de activitate, profil sau dimensiuni. În ceea ce priveşte gradul de dezvoltare şi modul de organizare a acestor funcţiuni există însă diferenţe importante de la o organizaţie economică la alta, determinate de specificul fiecăreia în parte. Fiecare funcţiune se compune din activităţi. Enumerarea unor asemenea activităţi va contura mai bine decît simpla denumire, domeniile acoperite de fiecare din cele cinci funcţiuni.

Cercetare-dezvoltare

Această funcţiune vizează strategia dezvoltării unităţii, crearea de produse noi, modernizarea produselor existente şi a serviciilor, elaborarea unor noi metode de fabricaţie şi de organizare, crearea unor noi capacităţi de producţie sau dezvoltarea celor existente.

Producţie

Principalele activităţi aparţinînd acestei funcţiuni sînt: programarea, lansarea şi urmărirea producţiei, execuţia produselor în condiţiile utilizării raţionale a mijloacelor de producţie şi a resurselor, controlul calităţii producţiei, transportul intern, întreţinerea şi repararea mijloacelor de producţie etc.

Comercială

Este funcţiunea în cadrul căreia se realizează aprovizionarea cu materii prime şi materiale, desfacerea sau vînzarea produselor şi serviciilor, gestiunea stocurilor de materii prime, produse finite, studiul pieţii şi transportul extern.

Financiar-contabilă

Asigură şi gospodăreşte mijloacele financiare ale întreprinderii, exprimă valoric procesele care se desfăşoară în întreprindere şi execută analize pentru fundamentarea deciziilor conducerii.

Personal

Se ocupă de recrutarea, selecţionarea, instruirea, promovarea şi retribuirea personalului. Se preocupă de activităţi sociale, de protecţia muncii, de asistenţa medicală etc.

Funcţiunile organizaţiilor economice nu trebuie suprapuse cu compartimentele organizaţiilor economice, căci, spre exemplu, funcţiunea de personal este prezentă în toate compartimentele, nu numai în compartimentul „personal".

Este limpede că funcţiunile şi activităţile care le compun se găsesc în corelare directă cu procesul de diviziune a muncii şi cu specializarea, dar aceasta din urmă trebuie să aibă o limită pentru ca *organizaţia economică să rămînă o unitate*. Nu este suficient să se perfecţioneze fiecare funcţiune şi activitate în parte, ci trebuie avut în vedere şi cît de bine conlucrează toate aceste elemente între ele. Organizaţia economică nu este o simplă reuniune de activităţi; ea este un tot unitar avînd legături multiple cu mediul înconjurător, o structură complexă, reguli de funcţionare şi obiective de realizat. ORGANIZAŢIA ECONOMICĂ ESTE UN SISTEM. Acest mod de a privi ne conferă toate avantajele pe care le-am expus în paragrafele precedente.

În acest sistem principalele intrări sînt materii prime, materiale, energie şi informaţii iar ieşirea este produsul finit care este şi unul din principalele obiective ale sistemului.

O descompunere posibilă în subsisteme este ilustrată în figura 4, unde liniile întrerupte reprezintă legături materiale iar liniile continue, legături informaţionale.

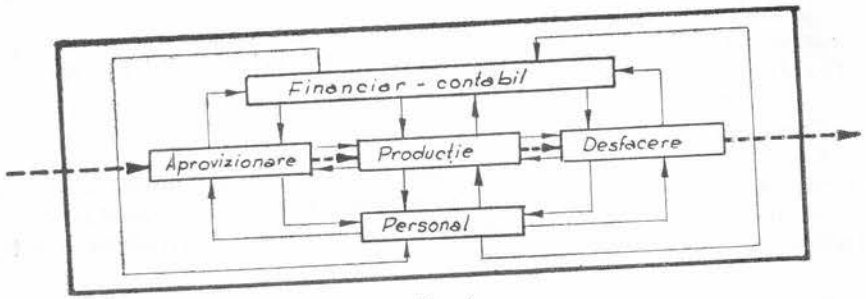


Fig. 4.

Descompunerea în subsisteme poate fi făcută și în alte moduri, în funcție de criteriile care stau la baza analizei sistemului. Ea poate fi continuată în profunzime, descompunînd fiecare subsistem în activități, fiecare activitate în operații.

Mediul înconjurător are tendința permanentă de a introduce perturbații în sistemul Organizație economică. Pe de altă parte acest sistem are un caracter evolutiv, dar evoluția sa nu se face la întîmplare ci este dirijată. Rolul **reglării sistemului** ca răspuns la perturbații și rolul **dirijării evoluției** sale îi revine **conducerii** organizației economice în care omul este factorul hotărîtor. Principalele pîrghii prin care se realizează conducerea sînt **informația** și **decizia.**

1.2. INFORMAȚIE

Cunoașterea se poate realiza fie nemijlocit, atunci cînd subiectul ia contact direct cu obiectul cunoașterii, fie mijlocit, atunci cînd se realizează prin intermediul informațiilor. Informația ne permite deci să cunoaștem și nu să cunoaștem oricum, ci să cunoaștem prin intermediul a ceva sau cuiva, ceea ce presupune imediat că informația se transmite. Fiind legată de cunoaștere, informația are un caracter de noutate privitor la fapte, întîmplări, evenimente, expecrienţe, obiecte, oameni etc. Informația mărește, în general, gradul de certitudine al unei ființe umane în raport cu mediul înconjurător, prin plusul de cunoaștere pe care îl aduce. După J. Arsac, *o informație este o formulă scrisă susceptibilă de a aduce o cunoștință.* Noi acceptăm această definiție cu observația că formula nu trebuie

să fie neapărat scrisă, este suficient ca ea să poată fi scrisă sau simbolizată. Suportul formal al informațiilor sînt *datele.* Trebuie să facem de la bun început distincția între termenul de dată și cel de informație; ele nu pot fi confundate. Datele sînt elemente constitutive ale informației, sînt cele care constituie „formula" din definiția dată de Arsac. Datele se reprezintă prin litere, cifre sau semne și în momentul în care se reprezintă se admite implicit că există un suport material al lor. Acest suport poate fi o bucată de hîrtie sau un alt obiect pe care sau prin care sînt reprezentate datele. Principala proprietate a suportului este că poate memora datele (și deci informațiile) și le poate restitui.

Trebuie să facem o diferențiere netă între *semne* și *date*, între *date* și *informații* și între *informații* și *cunoștințe*. Pentru a sugera mai plastic raportul în care se găsesc noțiunile de mai sus, să încercăm o paralelă cu următorul exemplu: dorim să exprimăm o idee. Ea se poate exprima cu ajutorul unei propoziții. Propoziția este formată din cuvinte care sînt reprezentate prin litere, de obicei pe o foaie de hîrtie. Formal avem următoarele corespondențe:

CUNOȘTINȚĂ ⟷ IDEE

INFORMAȚIE ⟷ PROPOZIȚIE

DATĂ ⟷ CUVÎNT

LITERĂ, CIFRĂ, SEMN ⟷ LITERĂ

Admitem apriori că informația nu are un caracter subiectiv. Cunoștința însă are evident un caracter subiectiv la fel ca și ideea; dar propoziția care exprimă o idee, odată scrisă, este ceva obiectiv. Același raport îl acceptăm între cunoștință și informație. Analogia merge mai departe; o idee se transmite de la un subiect la altul prin intermediul propoziției. În mod analog cunoștința se transmite de la un subiect la altul prin intermediul informației. Latura de conținut a informației este o prerogativă a diferitelor științe. A confunda informația cu cunoștința ar însemna deci înglobarea tuturor științelor într-o știință despre informații, ceea ce este absurd.

Acceptăm deci că informația este distinctă de cunoștință, că ea este forma dată unei cunoștințe pentru a permite comunicarea sau manipularea acesteia și că este un concept obiectiv.

Informația, așa cum am conceput-o pînă acum, are un sens foarte larg. Avînd în vedere scopul lucrării de față, vom restrînge această arie și ne vom referi în general la informații care privesc aspectele economice în general și întreprinderea în special.

CALITATEA INFORMAȚIEI

Informația prezintă interes doar dacă poate fi utilizată. Măsura în care informația poate fi utilizată depinde, printre alți factori, și de calitatea ei. O informație de calitate trebuie să fie:

Consistentă — adică să fie suficient de cuprinzătoare încît să poată furniza cît mai multe cunoștințe.

Relevantă — adică să poată furniza acele cunoștințe care ne lipsesc pentru luarea unei decizii. O informație irelevantă pentru o anumită decizie poate fi relevantă pentru o altă decizie.

Exactă — dacă informația este exactă conținutul ei va reflecta situația reală a fenomenului și va influența de asemenea luarea deciziei. O informație inexactă are de cele mai multe ori consecințe grave.

Oportună — adică să existe un decalaj corespunzător între momentul primirii informației și momentul în care este necesară luarea deciziei. Cu alte cuvinte informația trebuie să fie furnizată în timp util. O informație obținută cu întîrziere poate avea o valoare scăzută sau poate să-și piardă în întregime valoarea. Ea este un produs perisabil.

Accesibilă — modul de prezentare a informației joacă de multe ori un rol deosebit. Nu este același lucru dacă informația primită este clară sau confuză, dacă trecerea de la informație la cunoștință se face ușor sau cu multă dificultate.

UTILITATEA INFORMAȚIEI

Volumul informațiilor existente într-o întreprindere este foarte mare și în consecință ridică numeroase probleme privind culegerea, stocarea, prelucrarea și transmiterea lor. Se pune problema gestionării cu prioritate a informațiilor care sînt utile și debarasarea permanentă de informațiile care sînt sau devin inutile. Utilitatea unei informații este legată de un compartiment al întreprinderii, de un nivel de conducere sau de întreprindere în general. Există și o categorie de informații care chiar dacă nu sînt utile pentru moment, se prevede că vor putea fi utile în viitor.

Raționalizarea fluxurilor informaționale, eliminarea paralelismelor în înregistrarea și transmiterea informațiilor sînt strîns legate de noțiunea de utilitate. Studierea aprofundată a utilității informațiilor va avea ca rezultat, pe lîngă reducerea costului de stocare al informațiilor și simplificarea accesului la o informație dorită, reducerea considerabilă a documentelor și bineînțeles reducerea aparatului birocratic. Din cauza lipsei unui studiu sistematic privind utilitatea informației, multe cadre de conducere sînt sufocate de cantitatea de informații, dar cu toate acestea în multe situații nu dispun de cele necesare fundamentării unor importante decizii. Acest fenomen poate fi amplificat și de lipsa de oportunitate a informației pentru decizia respectivă.

Este necesar aici să punem în evidență existența a două categorii de informații și anume: *informații elementare* și *informații agregate*. Informațiile elementare sînt cele rezultate din constatări asupra unui obiect, fenomen etc., iar informațiile agregate sînt cele obținute ca urmare a prelucrării informațiilor elementare.

Gradul de agregare al informațiilor este în directă legătură cu nivelul de decizie (conducere) la care aceste informații sînt utile. Este vorba în fond despre așa-numita *piramidă informațională*.

COMPONENTELE INFORMAȚIEI

Orice informație are două componente de bază: *o componentă calitativă* sau *identificator* și o *componentă de stare* sau *cantitativă*. Elementul calitativ indică natura obiectului la care se referă informația, iar elementul cantitativ indică fie o stare în care se găsește obiectul, fie o valoare pe care el o are.

Unicitatea componentei calitative sau a componentei cantitative într-o informație nu este obligatorie. Spre exemplu într-o listă cu realizările unui atelier mecanic pe o zi, o informație se compune din numele reperului și cantitatea produsă. Avem deci o componentă calitativă — numele — și o componentă cantitativă — cantitatea produsă. Dacă la cele de mai sus adăugăm și costul diferitelor operații se obține o informație cu două componente cantitative. Trebuie însă să admitem că nu în toate informațiile cele două componente figurează explicit. Una din ele (de obicei componenta calitativă) poate lipsi, fiind subînțeleasă în contextul generat de alte informații. Fenomenul este similar celui întîlnit în propozițiile eliptice.

BIBLIOTECA DOCUMENTARĂ Nr. 26957

REPREZENTAREA INFORMAŢIEI

În mod curent informaţiile sînt reprezentate prin mijloace uzuale, cum ar fi cuvintele, numerele, semnele, diferite reprezentări grafice etc. care se caracterizează printr-un grad ridicat de accesibilitate. Reprezentarea uzuală vizează relaţia dintre informaţie şi cunoştinţă, este direct inteligibilă.

Dacă dorim însă să grupăm informaţiile după diferite caracteristici, să le combinăm, să le prelucrăm sau chiar să le transmitem, reprezentarea uzuală ne creează dificultăţi greu de învins. În acest caz se recurge la *codificarea* informaţiei. A codifica o informaţie înseamnă a-i ataşa o combinaţie de simboluri care se numeşte cod. Codul poate fi numeric, dacă simbolurile care îl compun sînt cifre, alfabetic dacă simbolurile sînt litere şi alfanumeric dacă este reprezentat printr-o combinaţie de cifre şi litere.

Formal şi denumirea este un cod, dar pe plan semantic diferă de acesta. Nimic nu împiedică însă un cod să devină denumire dacă se acceptă ca o informaţie să fie denumită de însuşi codul respectiv. Totuşi nu trebuie să uităm că operaţia de codificare este impusă de prelucrarea informaţiilor, indiferent dacă această prelucrare este manuală, mecanică sau automată.

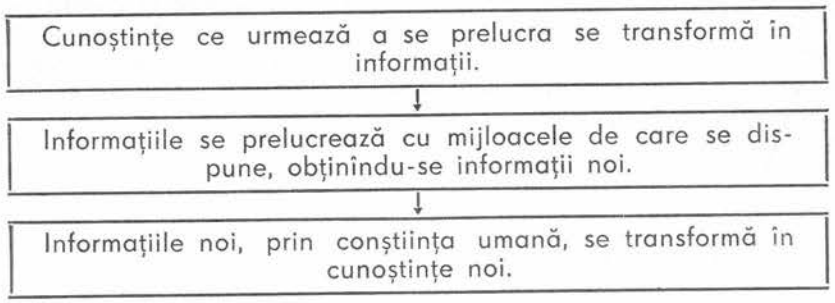
Informaţia poate fi codificată în întregime sau poate fi codificată pe fiecare din cele două componente. De obicei, cea care se codifică este componenta calitativă a informaţiei.

PRELUCRAREA INFORMAŢIEI

Acumularea de cunoştinţe şi prelucrarea acestora în vederea unei utilizări ulterioare este una din activităţile intelectuale de bază ale omului. Prelucrarea cunoştinţelor face posibilă obţinerea de cunoştinţe noi prin intermediul mecanismelor deducţiei logice, cunoştinţe care nu ar putea fi obţinute direct prin percepţie. Această prelucrare are loc pe plan semantic, fiind deci proprie fiinţei umane.

În foarte multe cazuri prelucrarea cunoştinţelor poate fi înlocuită cu prelucrarea de informaţii, aceasta din urmă fiind numai o manipulare de formule scrise, realizată în exclusivitate pe plan formal. În acest scop se transformă cunoştinţele în informaţii printr-un proces de trecere de pe planul semnificaţiilor pe cel al reprezentărilor, se prelucrează informaţiile obţinîndu-se informaţii

agregate din care apoi se „extrag" cunoştinţele noi pe care le conţin. Acest proces este realizat deci, după următoarea schemă:


Cunoştinţe ce urmează a se prelucra se transformă în informaţii.
Informaţiile se prelucrează cu mijloacele de care se dispune, obţinîndu-se informaţii noi.
Informaţiile noi, prin conştiinţa umană, se transformă în cunoştinţe noi.

Importanţa deosebită a acestui mod de obţinere a cunoştinţelor constă în faptul că prelucrarea informaţiei se poate automatiza.

TRANSMITEREA INFORMAŢIEI

Acumularea de cunoştinţe şi-ar pierde adevăratul sens dacă aceste cunoştinţe nu ar putea fi transmise între membrii societăţii sau de la o generaţie la alta. Şi în acest proces informaţia joacă un rol esenţial. În cea mai mare parte a cazurilor şi din ce în ce mai mult, transmiterea cunoştinţelor se realizează prin intermediul informaţiei; mai precis prin transmiterea informaţiei purtătoare a respectivelor cunoştinţe. În organizaţiile economice transmiterea informaţiei este o etapă nu mai puţin importantă decît prelucrarea informaţiei. De aceea credem util să facem cîteva scurte precizări.

Transmiterea informaţiei se face de la o sursă de informaţie către destinatarul informaţiei. Sursa de informaţie este un element cuplat la un proces cu scopul de a genera informaţia prin înregistrarea stărilor procesului respectiv. Destinatarul informaţiei este acel element care recepţionează informaţia cu scopul de a valorifica semnificaţia sa. Transportul în spaţiu al informaţiei de la sursă la destinatar se realizează prin canalele de informaţie. Mulţimea informaţiilor vehiculate între două elemente în cadrul procesului informaţional poartă denumirea de **flux informaţional**. Reprezentarea grafică a fluxului informaţional se face cu ajutorul organigramelor de flux cunoscute şi sub denumirea de Flow-chart. Aceste organi-

grame constituie un suport grafic adecvat în activitatea de raţionalizare a fluxului informaţional. Este necesar să relevăm aici existenţa a două tipuri de informaţii care sînt vehiculate în cadrul organizaţiilor economice: informaţia de stare şi informaţia de decizie. Informaţia de stare este purtătoare de cunoştinţe asupra proceselor trecute sau curente, asupra sistemului condus şi a mediului ambiant. Informaţia de decizie este purtătoarea deciziilor avînd ca scop declanşarea anumitor acţiuni.

1.3. DECIZIE

Am definit funcţionarea unui sistem prin existenţa unor reguli de funcţionare.

Pot apare însă cazuri cînd, din diferite cauze, regulile de funcţionare devin inoperante sau insuficiente. Sistemul „nu ştie ce să facă, este derutat", acţiunile sale viitoare nu sînt determinate sau funcţionează necorespunzător. Apare astfel necesitatea unei reguli noi, a unei hotărîri venite de la conducătorul sistemului. Acesta poate rezolva numai deruta sau problema creată sau poate da o *METODĂ* pentru soluţionarea tuturor derutelor similare. Indiferent însă de calea urmată de conducător, acesta îndeplineşte un act de **decizie.**

Decizia este rezultatul unui proces de gîndire, o manifestare de voinţă, un act deliberat, întreprins cu un anumit scop şi care implică o alegere, o opţiune între diferitele modalităţi de acţiune posibile sau cunoscute de către decident.

Acceptînd definiţiile de mai sus acceptăm implicit că NUMAI OAMENII IAU DECIZII.

O altă caracteristică a deciziei este că VIZEAZĂ ÎNTOTDEAUNA O STARE VIITOARE, căci, evident, o modalitate de acţiune aleasă nu se poate referi decît la viitor.

Luarea deciziilor este o componentă a oricărei activităţi umane şi ea se evidenţiază în mod deosebit în procesul conducerii. Ca şi în cazul informaţiilor, ne vom ocupa cu predilecţie de acele decizii care se iau în organizaţiile economice, în cadrul conducerii acestora, acceptînd odată cu majoritatea specialiştilor teza potrivit căreia

CONDUCEREA PROCESELOR CARE SE DESFĂŞOARĂ ÎN ORGANIZAŢIILE ECONOMICE ESTE REALIZATĂ PRIN DECIZII

ETAPE ÎN LUAREA DECIZIILOR

Procesul luării deciziei este complex. El se desfăşoară pe etape între care nu există graniţe bine delimitate. Fiecare etapă poate fi mai mult sau mai puţin dezvoltată. Din această cauză nici aici nu există o unanimitate de păreri. Vom accepta, în lucrarea de faţă, că procesul luării deciziei se poate decupa în următoarele patru etape importante:

1. Sesizarea necesităţii deciziei;
2. Pregătirea deciziei;
3. Deciderea;
4. Aplicarea deciziei.

Le vom analiza pe rînd.

Sesizarea necesităţii deciziei

Am afirmat că necesitatea luării unei decizii apare atunci cînd regulile de funcţionare ale sistemului devin inoperante sau insuficiente. Acest fapt poate fi semnalat de o funcţionare necorespunzătoare a acestuia, de apariţia unui fenomen de derută. Nu trebuie însă, pe cît posibil, să se ajungă aici, ci prin urmărire continuă şi cunoaştere aprofundată, sesizarea necesităţii deciziei să fie făcută înainte ca lipsa acesteia să perturbe sistemul: trebuiesc sesizate cazurile în care chiar dacă funcţionarea sistemului nu este periclitată, ar putea fi totuşi îmbunătăţită. SESIZAREA NECESITĂŢII DECIZIEI TREBUIE DECI SĂ FIE OPORTUNĂ.

Pregătirea deciziei

Această etapă, cea mai importantă, este într-o continuă dezvoltare, într-un continuu progres. Este etapa în care se oglindeşte dezvoltarea ştiinţelor şi utilizarea lor în procesul conducerii, etapa care beneficiază din plin de dezvoltarea tehnicii de calcul, a informaticii şi mai ales de cercetările operaţionale. În această etapă se împletesc organic trei activităţi care nu pot fi despărţite şi anume: *precizarea problemei, culegerea informaţiilor şi prelucrarea acestora.* Într-adevăr, o precizare a problemei fără a dispune de informaţii

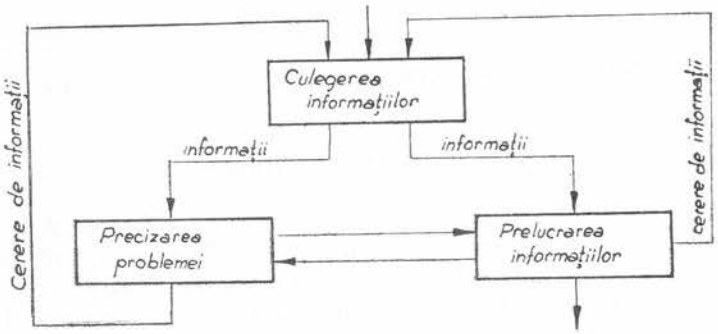


Fig. 5.

este imposibilă, iar necesitatea culegerii a noi informaţii se face simţită pe de o parte în procesul precizării problemei şi pe de altă parte pe măsura prelucrării informaţiilor deja obţinute (fig. 5).

Nu trebuie uitat că este mult mai dăunător să se dea o soluţie bună unei probleme greşit puse decît o soluţie mai puţin bună unei probleme bine puse. De aceea nu trebuie ezitat, dacă este cazul, ca pe măsură ce se completează informaţiile primite să se opereze modificările necesare pentru a defini ADEVĂRATA PROBLEMĂ.

Dacă totuşi precizarea problemei, ca activitate, are o pondere mai însemnată la începutul pregătirii deciziei iar prelucrarea informaţiilor — spre sfîrşitul acestei etape, culegerea informaţiilor rămîne o necesitate aproape constantă pe toată durata pregătirii deciziei. CALITATEA DECIZIEI ESTE CONDIŢIONATĂ DE CALITATEA INFORMAŢIEI.

Prelucrarea informaţiilor în contextul pregătirii deciziei este un proces prin care se urmăreşte *elaborarea* diferitelor variante de soluţii, *evaluarea* fiecărei variante, *simularea* aplicării şi *previziunea* consecinţelor.

Procesul de prelucrare a informaţiei începe însă cu selectarea, ordonarea şi sintetizarea informaţiei şi de multe ori în practică se opreşte aici.

Este evident că o decidere trebuie să se facă în prezenţa unui volum suficient de informaţii, dar a decide înseamnă a crea o soluţie şi deci este necesară elaborarea a diferite variante de soluţii, a tuturor soluţiilor, dacă acest lucru este posibil. O decizie care se pretinde ştiinţifică nu poate ignora apriori nici o variantă de

soluţie. Evaluarea fiecărei variante va reduce simţitor numărul variantelor între care urmează să se decidă, iar simularea aplicării elimină toate variantele inaplicabile din diferite considerente de ordin practic. Previziunea consecinţelor, pe lîngă reducerea numărului de variante rămase în competiţie, îl avertizează pe decident de consecinţele deciziei sale, de modul în care scopul urmărit va putea fi realizat.

În foarte multe cazuri există o infinitate sau un număr foarte mare de variante de soluţii şi atunci combinînd elaborarea cu evaluarea se obţine un număr redus de soluţii care din punct de vedere al criteriilor folosite pentru evaluare sînt optime sau apropiate de optim. Simularea şi previziunea pot fi şi ele integrate în acest proces.

Metodele folosite în acest scop aparţin CERCETĂRILOR OPERAŢIONALE care reprezintă unul din instrumentele cele mai puternice cunoscute în etapa actuală pentru fundamentarea ştiinţifică a deciziilor.

Trebuie subliniat faptul că prelucrarea informaţiilor şi utilizarea cercetărilor operaţionale nu fac altceva decît să transforme informaţiile primare într-un produs finit tot de natură informaţională care să faciliteze cunoaşterea mai profundă, cu un efort intelectual rezonabil din partea decidentului, a cvazitotalităţii elementelor esenţiale pentru decidere.

Decizia

În această etapă DECIDENTUL — INDIVID sau GRUP — îndeplineşte un act de creaţie: CREEAZĂ DECIZIA. O decidere nu poate fi identificată cu o alegere. Ea implică şi experienţă şi intuiţie şi poartă amprenta personalităţii decidentului. Decizia nu este o „extrapolare" a unor situaţii trecute ci face uz şi de dorinţa, de voinţa decidentului de a schimba cursul lucrurilor. Ea presupune originalitate şi iniţiativă. ACTUL DE LUARE A DECIZIEI ESTE UN ATRIBUT UMAN.

Aplicarea deciziei

Decizia a apărut ca urmare a necesităţii ei şi trebuie *să se transforme în mod obligatoriu în acţiune*. Dacă decizia este frustată de ultima sa etapă, aplicarea, trecerea la execuţie, nu se poate vorbi de fapt despre decizie în adevăratul sens al cuvîntului. Din punct de vedere al sistemului condus, o decizie neaplicată nu există.

Trebuie subliniat în mod deosebit faptul că *o decizie este eficientă numai dacă ea se aplică sistemului aflat în aceeași stare în care se găsea în momentul fundamentării deciziei respective.* Acest lucru ilustrează pe deplin faptul că o decizie trebuie luată dacă nu cît mai repede, în orice caz în timp util. Altfel sistemul va evolua la întîmplare.

Ca și în procesul cunoașterii, în procesul de luare a deciziilor se pornește de la practică și se ajunge din nou la practică. Rezultă clar caracterul de obligativitate al aplicării deciziei. Dar acest lucru atrage după sine și un *control* al decidentului privind aplicarea deciziei. Cu cît decidentul va fi „mai aproape" de locul „execuției" cu atît controlul va fi mai eficace și decizia va fi aplicată mai corect. Cazul ideal este cel în care decidentul este și executant. Cum însă acest lucru este numai uneori posibil, rămîne ca un deziderat apropierea decidentului de locul aplicării deciziei.

DECIZIA COLECTIVĂ

O decizie luată de unul singur va purta în mod cert amprenta individualității. Ea poate fi bună, dar consultarea altor indivizi va avea în general ca rezultat o decizie mai bună. Calitatea *„tehnică"* a deciziei va avea de cîștigat ca urmare a unei astfel de colaborări. Dar acest lucru nu este întotdeauna suficient. În multe cazuri colectivul trebuie să fie nu numai consultat, ci să participe în mod deliberat la actul deciziei, conferind acesteia și o calitate *„socială"*, pentru că decizia reflectă și nevoile și interesele și intențiile și idealurile oamenilor.

RUTINA

Apariția și dezvoltarea mijloacelor și metodelor moderne de calcul au permis ca procesele de luare a anumitor decizii să fie „automatizate", mai precis să fie „transferate" calculatorului electronic. Se vorbește frecvent despre „automatizarea deciziilor". Există chiar lucrări în care se analizează care anume decizii pot fi luate de calculator. Față de această situație trebuie să ne precizăm poziția. CALCULATORUL ELECTRONIC NU IA DECIZII. Dacă alegerea unei variante din mai multe posibile este transferată calculatorului, acesta o realizează prin efectuarea unui șir de operații care se execută conform unor reguli bine precizate, fără inițiativă și fără „aport personal". Regulile de alegere sînt stabilite de om

prin procese de decizie, iar calculatorul este programat pentru a executa aceste reguli. În acest fel calculatorul *simulează* luarea deciziei, dar în fond execută o operație de RUTINĂ. Acesta este sensul pe care îl vom accepta pentru expresia „automatizarea deciziilor".

Rutina este rezultatul unei decizii luate o singură dată și aplicată constant pînă cînd o nouă decizie nu-i schimbă conținutul. Rutina nu este caracteristică calculatorului. Orice activitate umană poate fi reprezentată ca o înlănțuire de decizii și rutine. Se poate spune că cu cît varietatea mediului ambiant este mai mare, cu atît omul va folosi în mai multe situații rutinele. Folosind tehnica modernă de calcul omul se va putea degreva tot mai mult de activitățiile de rutină, rezervînd resursele de care dispune pentru activități specifice umane. Există însă situații cînd, deși o decizie poate fi transformată în rutină și transferată calculatorului, acest lucru nu se face pentru că nu este rentabil. Rămînînd în sfera deciziilor care pot fi „automatizate", transferarea lor unui calculator este rentabilă, dacă:

— decizia are un caracter de repetivitate, adică același tip de nedeterminare apare frecvent în sistem;

— utilizînd calculatorul, timpul de ridicare al nedeterminării este mult mai scurt;

— calitatea rezultatelor obținute cu calculatorul este superioară calității pe care omul o poate asigura în timp util;

— utilizînd calculatorul se obțin economii.

DECIZIA ȘI CONEXIUNEA INVERSĂ

Aplicarea unei decizii, transformarea ei în acțiune, va avea anumite efecte asupra sistemului. Nu întotdeauna există apriori certitudinea că decizia va avea efectul dorit. Dacă totuși acest efect se realizează nu există certitudinea că ea nu va avea și alte efecte, nedorite. De aceea procesul de conducere nu se reduce la emiterea și transmiterea deciziei (conexiunea directă) ci este necesară și urmărirea efectului deciziei asupra sistemului condus (conexiunea inversă, feed-back) — fig. 6, informațiile culese din această urmărire constituind materia primă pentru o altă decizie, asigurîndu-se astfel posibilitatea corectării permanente a funcționării sistemului.

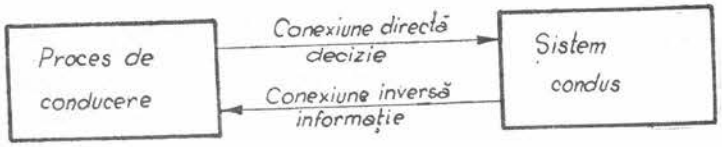


Fig. 6.

Prin această prismă, procesul de conducere apare ca un proces informațional-decizional unitar, ca o acțiune continuă în timp. Numai în acest context informația și decizia pot fi considerate ca veritabile pîrghii în slujba conducerii.

1.4. CONDUCERE

Conținutul activității de conducere nu a fost încă „fixat" nici ca arie și nici în timp. Din această cauză vom încerca numai să conturăm acest conținut prin evidențierea unor trăsături specifice. Ceea ce se poate admite este că procesul conducerii este propriu sistemelor dinamice, caracterizate de o rețea bogată de dependențe cauzale și capabile să-și modifice starea. Conducerea urmărește pentru sistemul condus un scop concret legat de starea sistemului, de funcționarea sa, de obiectivul său. *În acest sens, conducerea va stabili principalul obiectiv la care sistemul trebuie să ajungă, va trasa pe intervale de timp „traiectoria" pe care sistemul trebuie să se deplaseze și va urmări cu perseverență menținerea sistemului pe traiectorie.* Organismele vii, sistemele de mașini create de om, societatea în ansamblu sau diferite subsisteme ale ei, printre care și organizațiile economice, sînt cîteva dintre subiectele posibile ale conducerii. Atenția noastră este îndreptată bineînțeles spre organizațiile economice.

ATRIBUTELE CONDUCERII

Conținutul procesului de conducere a organizațiilor economice se poate descompune după cîteva coordonate principale. Asupra numărului și denumirilor acestora nu există încă o unanimitate de opinii dar există totuși o majoritate care admite existența a

patru tipuri de activități denumite ATRIBUTE ALE CONDUCERII și anume *planificare, organizare, antrenare* și *control*. Aceste atribute se exercită la toate nivelele ierarhice, dar primele două sînt concentrate spre nivelele superioare, nivelelor inferioare revenindu-le într-o măsură mai mare sarcini de antrenare și control. Evident că în contextul informaticii atributele de planificare și control sînt cele care interesează în primul rînd. Pentru a contura însă mai precis sferele celor patru atribute ale conducerii, acceptate de noi, vom încerca să detaliem problematica fiecăreia în parte.

Planificarea

Atributul de planificare are un rol preponderent în activitatea de conducere. El trebuie înțeles într-un sens larg mergînd de la previziunea pe termen lung pînă la programarea operativă. A planifica înseamnă a gîndi înainte de a acționa. Mai mult decît în alte economii, în economia socialistă planificării îi revine un rol deosebit deoarece întreaga economie a țării formează un sistem, obiectivele și interesele diferitelor subsisteme fiind puse de acord prin plan cu interesele economiei naționale în ansamblu.

Planificarea ca atribut al conducerii cuprinde:

— prognoza sau prospectarea dezvoltării evenimentelor;

— stabilirea obiectivelor sistemului sau stabilirea stării finale dorite, în limbaj uzual stabilirea planului;

— programarea acțiunii sistemului sau proiectarea „traiectoriei" acestuia pentru a ajunge din starea actuală în starea finală.

Planificarea, mai mult decît celelalte atribute ale conducerii, beneficiază de un aparat matematic adecvat cum ar fi statistica matematică și metodele de aproximare ale analizei numerice pentru prognoză, programarea liniară pentru stabilirea obiectivelor, metoda drumului critic și ordonanțarea pentru programarea acțiunii sistemului, citînd numai pe cele mai cunoscute. Toate aceste metode implică un volum mare de calcule, imposibil de a fi realizate manual în timp util. Din această cauză ele s-au dezvoltat și au devenit aplicabile numai odată cu apariția și dezvoltarea calculatoarelor electronice. În prezent există toate condițiile pentru a le utiliza, eliminînd empirismul din activitatea de planificare.

Organizarea

A organiza înseamnă în principiu a crea premisele pentru ca un sistem să funcționeze organic, prin stabilirea unei structuri raționale și adecvate realizării obiectivului sistemului, inclusiv a legăturilor aferente, definirea clară a sarcinilor de realizat și a

competențelor, formularea metodelor și procedurilor admise și recomandate.

Principalele mijloace ale organizării sînt:
— raționalizarea;
— diviziunea muncii;
— specializarea;
— mecanizarea și automatizarea muncii;
— tipizarea.

Organizarea trebuie privită ca un proces evolutiv întrucît însăși organizația economică este un organism în continuă evoluție. Nici unul dintre autorii consultați de noi nu recomandă însă reorganizări frecvente și de amploare întrucît acestea dăunează în general bunului mers al întreprinderii.

Antrenarea

O conducere științifică, eficientă nu se poate realiza prin simpla exercitare a autorității funcției de conducere. Procesul de conducere este mult mai complex și necesită antrenarea întregului colectiv la aplicarea în practică a deciziilor. Se poate considera că această antrenare începe chiar cu elaborarea în colectiv a deciziei. În acest fel conducătorul se poate face înțeles și va obține adeziunea sinceră și voluntară a colectivului. Trebuie creat și menținut un climat de muncă favorabil colaborării și cît mai dinamic încurajînd expunerea deschisă a părerilor și opiniilor. Un element important al antrenării constă în îmbinarea intereselor individului cu cele ale întreprinderii și ale societății în ansamblu. Antrenarea este atributul în cadrul căruia calitățile de conducător își găsesc cel mai vast cîmp de manifestare și deține o pondere majoră în realizarea obiectivelor organizației. Antrenarea este MUNCA CU OAMENII ÎN CEL MAI PUR SENS.

Controlul

În funcționarea sistemelor este inevitabilă apariția unor dereglări datorită în general unor cauze care nu au fost sau nu au putut fi prevăzute. Este important însă ca aceste dereglări și efectele lor să fie reduse pînă la o limită acceptabilă într-un timp cît mai scurt. Aceasta este principala sarcină a controlului. În acest scop trebuiesc concepute și stabilite mijloace și metode adecvate de măsură și control cu ajutorul cărora să se măsoare și înregistreze rezultatele aplicării deciziilor. În urma analizei și evaluării rezultatelor controlului se va putea trece la corectarea abaterilor. Controlul trebuie să aibă un caracter preventiv, să contribuie la previzionarea tendințelor și fenomenelor care ar necesita luarea unor decizii de corecție, *să nu lase sistemul să se abată de la traiectorie pentru ca apoi să-l readucă la aceasta ci să prevadă factorii care tind să-i modifice traiectoria și să acționeze asupra lor înainte ca aceștia să fi acționat asupra sistemului.* Controlul trebuie exercitat începînd de la locul unde se exercită acțiunea. Dar controlul fenomenelor complexe, controlul sistemelor, nu se poate realiza în mod nemijlocit. Pentru exercitarea controlului în astfel de cazuri este necesar un sistem informațional adecvat.

INFORMAȚIA ÎN PROCESUL CONDUCERII

Am precizat deja că procesul de conducere este un proces unitar informațional-decizional, că decizia și informația sînt pîrghii importante ale conducerii. Ele nu se pot separa una de alta, după cum nu se pot separa nici de actul conducerii. Nu se poate vorbi despre o adevărată decizie acolo unde nu există informație, iar informația își pierde valoarea dacă nu se are în vedere o decizie. Într-un anumit sens materia primă pe care o prelucrează conducătorii dintr-o organizație economică este informația iar produsele lor sînt deciziile, informația de decizie fiind purtătoarea acestora.

Există o întrepătrundere între procesul informațional și procesul decizional, ultimul fiind „scufundat" în cel dintîi, cu excepția deciderii propriu-zise care iese din sfera procesului informațional fiind, după cum am văzut, un act de creație (o încercare de a reprezenta schematic această întrepătrundere este ilustrată în figura 7). De aceea ori de cîte ori va fi vorba despre informație, despre proces informațional sau despre sistem informatic, conducerea și decizia vor fi prezente și chiar dacă nu explicit, ele vor fi totuși subînțelese. Informația poate fi pe deplin valorificată atunci cînd este pusă în slujba conducerii. Nu trebuie însă scăpat din vedere că la diferite nivele de conducere sînt necesare informații cu grade de detaliere diferite și care acoperă arii diferite. Astfel conducerea superioară a unei organizații economice este interesată de imaginea generală a stării actuale a organizației și mai ales de imaginile stărilor viitoare și în consecință are nevoie de informații sintetice, generale, care să vizeze principalele stări și tendințe în evoluția organizației pe perioade mai lungi de timp.

Conducerea medie (spre exemplu a secției) necesită informații mai detaliate dar mai restrînse ca arie, pentru a conduce activitatea secției respective, perioadele de timp avute în vedere fiind

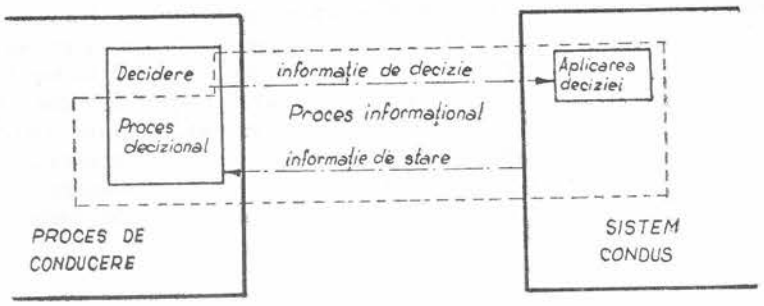


Fig. 7.

bineînţeles mai scurte. Conducerea de la ultimul nivel are nevoie de informaţii foarte restrînse ca arie dar şi foarte detaliate pentru a dirija activitatea zilnică. Pe lîngă cele de mai sus însă fiecare conducător trebuie să mai deţină şi anumite informaţii „de ansamblu", informaţii cu privire la mediul ambiant în care sectorul condus îşi desfăşoară activitatea. Insistăm însă în mod deosebit asupra faptului că un conducător nu trebuie să fie înnecat în informaţii, el trebuie să primească numai informaţiile efectiv necesare.

Nici unul din atributele conducerii nu poate fi realizat în lipsa informaţiilor sau în condiţiile unor informaţii necorespunzătoare. Pentru a răspunde în cel mai înalt grad exigenţelor unei conduceri ştiinţifice, procesul informaţional care se desfăşoară în întreprindere trebuie să fie structurat, să respecte anumite principii şi reguli, să fie transformat într-un *sistem informaţional* care, păstrînd viziunea de ansamblu să poată alimenta cu informaţii diferitele nivele de conducere şi diferitele compartimente. O viziune de ansamblu nu înseamnă însă o tratare în bloc a sistemului informaţional. El este prea complex pentru a se proceda astfel şi descompunerea în subsisteme este obligatorie. Totalitatea informaţiilor care intră în compunerea sistemului informaţional se decupează, se partajează în zone de informaţii, după criteriul legăturilor minime între zone. Această partajare poate constitui baza descompunerii sistemului informaţional în subsisteme, poate constitui osatura structurii sistemului informaţional. Odată cu structura sistemului informaţional trebuiesc precizate legăturile între diferite subsisteme precum şi legăturile sistemului cu mediul înconjurător. Este foarte important să se stabilească pentru fiecare subsistem intrările, adică informaţiile care trebuie să intre în subsistem, forma lor de prezentare, gradul de agregare, momentul sau periodicitatea, precum

şi ieşirile spre alte subsisteme, spre diferitele nivele de conducere sau execuţie. Funcţionarea sistemului va fi descrisă de regulile după care se înregistrează, se stochează sau circulă informaţia, de algoritmii conform cărora în diferitele subsisteme informaţia este prelucrată, de diferitele indicaţii şi reglementări din exteriorul sistemului. Dar tratarea sistemică a procesului informaţional nu rezolvă decît în parte cerinţele conducerii.

În procesul prelucrării manual-mintale a informaţiei subiectul realizează frecvent, conştient sau nu, trecerea de la informaţie la cunoştinţă, semnificaţia rămînînd prezentă pe cea mai mare parte a duratei prelucrării. Mai mult, prelucrarea manual-mintală solicită eforturi pentru realizarea operaţiilor aritmetice precum şi luarea unui număr însemnat de decizii privind modul de continuare a prelucrării în funcţie de anumite rezultate parţiale obţinute. Volumul redus de date pe care un om le poate manipula şi durata mare a operaţiilor vin să completeze tabloul dificultăţilor pe care prelucrarea manual-mintală le ridică subiectului prelucrării. O asemenea prelucrare se realizează deci cu un consum ridicat de energie care altfel ar putea fi dirijată spre activităţi creatoare.

Dacă printr-un mijloc sau metodă oarecare în procesul prelucrării subiectul se poate debarasa de efortul mintal necesar efectuării operaţiilor aritmetice şi logice şi reuşeşte să ignore semnificaţia informaţiei, prelucrarea se numeşte MECANICĂ.

Dacă deciziile privind prelucrarea sînt transformate în rutine, prelucrarea se numeşte FORMALĂ.

O prelucrare mecanică şi formală se numeşte AUTOMATĂ. Prelucrarea automată se poate realiza în multe cazuri cu ajutorul calculatorului electronic. Nimic nu ne îndreptăţeşte însă să definim prelucrarea automată ca fiind prelucrarea realizată cu calculatorul. Insistăm asupra acestui fapt deoarece adesea prelucrarea automată este confundată cu prelucrarea pe calculator iar implicaţiile acestei confuzii nu sînt neglijabile.

Prin SISTEM INFORMATIC se înţelege acea parte a sistemului informaţional în care prelucrarea este automată, dacă respectiva parte formează un sistem. În cazul extrem în care pentru tot sistemul informaţional prelucrarea ar fi automată s-ar obţine aşanumitul SISTEM INFORMATIC INTEGRAT. Sistemul informatic integrat trebuie însă privit, cel puţin în etapa actuală, ca o limită spre care este orientată evoluţia sistemului informatic şi nicidecum ca un obiectiv imediat.

Mijloacele tehnice actuale de prelucrare a informaţiei sînt caracterizate printr-o viteză mare de calcul şi o considerabilă capaci-

tate de memorare. Utilizarea lor în cadrul sistemelor informaționale a condus la obținerea unor efecte directe, de natură *cantitativă* — se pot prelucra informații mai multe și mai repede decît în cazul prelucrării manual-mintale. Mult mai importante decît efectele cantitative sînt cele *calitative* concretizate în metode noi de prelucrare a informației dar mai ales în metode științifice de fundamentare a deciziilor. Acestea din urmă sînt net superioare celor utilizate în cazul prelucrării manual-mintale. Pentru a susține afirmația anterioară este suficient să amintim că în cazul prelucrării manual-mintale etapa de pregătire a deciziei se reducea, în cel mai bun caz, la elaborarea a două sau trei variante de soluții în timp ce noile metode au în vedere totalitatea soluțiilor posibile și permit găsirea unor soluții optime.

Orientarea sistemului informatic spre satisfacerea cerințelor procesului de conducere prin utilizarea pe scară largă a metodelor științifice de fundamentare a deciziilor a dat naștere unui nou concept — SISTEMUL INFORMATIC PENTRU CONDUCERE. El este astăzi un instrument puternic pentru creșterea eficienței activității organizațiilor economice. El va fi în continuare „personajul principal" al acestei cărți.

CONDUCEREA ȘTIINȚIFICĂ

În evoluția metodelor de conducere a organizațiilor economice unii autori disting trei stadii reprezentative și anume:

— Conducerea tradițională, care se bazează pe experiență, intuiție și bun simț și care utilizează în foarte mică măsură metode și procedee elaborate.

— Conducerea modernă, care sistematizează pregătirea deciziilor, aplicarea lor și controlul rezultatelor.

— Conducerea științifică, care adaugă conducerii moderne prelucrarea automată a informației, rigoarea unui aparat matematic adecvat pregătirii deciziilor — cercetarea operațională — și metodele altor discipline științifice. Organizația economică e privită ca un tot unitar, ca un sistem, toate elementele sale fiind considerate în interdependență. Decizia colectivă are o pondere însemnată.

Conducerea devine un obiect al investigației științifice. Ia naștere deci o nouă știință, știința conducerii, care dispune deja de tehnici și metode specifice și care își conturează din ce în ce mai mult domeniul său de studiu. Chiar dacă ne mărginim însă numai la știința conducerii organizațiilor economice trebuie să remarcăm

faptul că ea nu poate fi redusă la studiul unor tehnici de administrare a proceselor de producție fără a ține seama de caracterul orînduirii sociale, de gradul de dezvoltare al forțelor și relațiilor de producție, a gradului de civilizație etc. Participarea maselor la conducerea societății în general și a organizațiilor economice în particular, are profunde implicații în știința conducerii, îi creează noi dimensiuni și impune cercetarea și elaborarea unor metode de conducere adecvate, specifice.

Prin esența sa, *actul conducerii este un act politic* și nu poate exista o știință a conducerii neutră din punct de vedere politic. Ea poartă amprenta orînduirii sociale care a generat-o. Nu trebuie trasă de aici însă concluzia că toate tehnicile și metodele de conducere care aparțin altor orînduiri sociale trebuiesc negate. Ele trebuie doar reconsiderate pe baza unei profunde analize, adaptate la condițiile concrete ale țării noastre, la stadiul actual în care se găsește procesul construcției socialiste.

2 PRELUCRAREA INFORMAȚIILOR CU CALCULATORUL

În capitolul precedent am definit prelucrarea automată a informației și am atras atenția că acest lucru nu echivalează cu o prelucrare pe calculator. Totuși, în cele mai multe cazuri, în etapa actuală automatizarea prelucrării datelor se realizează cu calculatorul electronic. Acesta utilizează o organizare specifică a informațiilor în vederea prelucrării și impune o metodologie caracteristică pentru rezolvarea diferitelor probleme. Capitolul de față își propune să prezinte foarte succint calculatorul, modul de organizare a informațiilor și metodologia, începînd cu calculatorul — acest puternic instrument al secolului nostru, caracterizat prin volumul mare de date pe care le poate înmagazina și prin viteza mare de calcul. Deși nu singurul, el este deocamdată principalul mijloc tehnic utilizat în realizarea sistemelor informatice.

2.1. CALCULATORUL ELECTRONIC

Conceput inițial pentru rezolvarea unor probleme cu caracter științific care îi exploatau cu precădere viteza de lucru, el a fost completat ulterior cu diferite dispozitive periferice în scopul manipulării unor volume mari de informații, primind o nouă denumire, cea de sistem de calcul. În primă aproximație, un sistem de calcul se compune din unitatea de calcul și echipamentele periferice, legătura între acestea realizîndu-se prin intermediul unei unități de schimburi multiple. La rîndul său, unitatea de calcul se compune din unitatea centrală de comandă și prelucrare și unitatea de memorie internă (fig. 8).

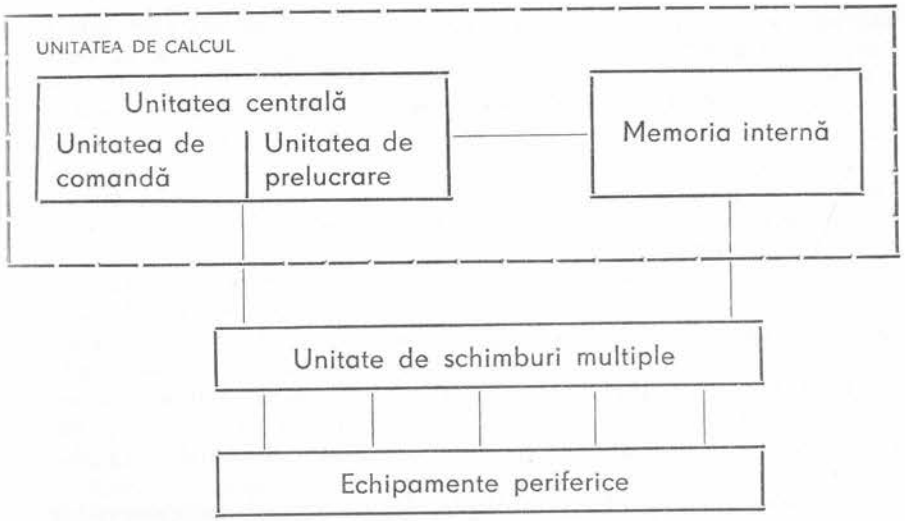


Fig. 8.

În dialogul dintre calculator și om s-au interpus, datorită unor condiții obiective, o serie de alte echipamente auxiliare, care nu sînt conectate fizic la calculator. Rolul lor este de a colecta și pregăti informațiile care se introduc în sistemul de calcul sau de a îmbunătăți forma de prezentare a rezultatelor.

Vom analiza pe rînd unitatea de calcul, principalele echipamente periferice și cîteva echipamente auxiliare.

Unitatea de memorie internă. Rolul unității de memorie este de a înregistra, conserva și restitui informațiile. Informațiile care sînt stocate în memoria internă pot fi date asupra cărora se execută operații aritmetice și logice sau instrucțiuni de program care indică operațiile ce trebuie executate.

Memoria se caracterizează prin capacitate, adică volumul de informații care poate fi stocat în ea, și timp de acces, adică intervalul de timp necesar pentru aducerea unei informații din memorie în unitatea centrală.

Din punct de vedere constructiv memoria este organizată modular, capacitatea unui modul de memorie fiind în cazul calculatorului FELIX C—256 de 16 KO (kilo-octeți). 1KO = 1024 octeți, un octet fiind o „celulă" din memoria calculatorului care se folosește ca suport de informație pentru un caracter (prin caracter se

înțelege o literă, o cifră sau un semn). Acești octeți sînt numerotați, iar numărul de ordine al unui octet se numește adresa sa. Capacitatea maximă de memorare a calculatorului FELIX C—256 este de 256 KO. Viteza de calcul depinde în mare măsură de timpul de acces la memorie. La calculatorul FELIX C—256 timpul de acces la memorie este de 940 nanosecunde, ceea ce înseamnă că într-o secundă se pot face peste 1.000.000 consultări ale memoriei.

Unitatea centrală se compune din unitatea de comandă și unitatea de prelucrare.

Unitatea de comandă are rolul de a interpreta instrucțiunile programului și de a transmite unității de prelucrare directivele necesare pentru efectuarea operațiilor. Totodată unitatea de comandă coordonează funcționarea tuturor elementelor calculatorului.

Unitatea de prelucrare (blocul de calcul sau unitatea aritmetică) este comandată de către unitatea de comandă realizînd operațiile elementare asupra datelor (adunări, scăderi, înmulțiri, împărțiri, comparații etc.).

Unitatea de schimburi multiple. Rolul acestei componente este de a coordona activitatea echipamentelor periferice în vederea realizării dialogului lor cu unitatea de memorie internă și de a asigura transferul de informații între acestea. Unitatea de schimburi multiple este organizată ca un mic calculator avînd programe proprii pentru efectuarea operațiilor de intrare sau ieșire (transferul informației de la echipamentele periferice în memoria internă sau din memoria internă spre echipamentele periferice), putînd lucra independent de unitatea centrală. La executarea unei operații de intrare-ieșire unitatea de comandă transmite unității de schimburi multiple ordinul de a începe operațiile respective. Unitatea de schimburi multiple preia din unitatea de memorie programele de lucru și începe executarea operațiilor. În acest timp unitatea de comandă poate executa alte instrucțiuni aflate în memorie.

Unitățile de legătură. Aceste unități au rolul de a face legătura între echipamentele periferice și unitatea de schimburi multiple. O unitate de legătură poate fi simplă dacă permite conectarea unui singur periferic la unitatea de schimburi multiple, sau multiplă dacă permite conectarea mai multor periferice de același fel.

Echipamentele periferice. Principalele echipamente periferice sînt următoarele:

— **Cititorul de cartele perforate.** Este un echipament de intrare, utilizat pentru introducerea informațiilor în memoria calculatorului prin citirea cartelelor în care aceste informații au fost perforate. Vitezele de citire realizate se situează între 500—1200 cartele/minut. Aceste date se referă la cartelele standardizate cu 80 de caractere/cartelă, rezultînd o viteză de citire de 40.000—96.000 caractere/minut.

Acest periferic este folosit în mod frecvent pentru introducerea în memoria calculatorului a programelor și datelor de test în vederea punerii la punct a acestor programe.

— **Perforatorul de cartele.** Este întrebuințat pentru extragerea din calculator a unor rezultate în vederea reutilizării lor. Acest periferic este mai lent decît cititorul de cartele, realizînd o viteză de perforare cuprinsă între 100 și 300 cartele/minut. Este din ce în ce mai puțin folosit.

— **Cititorul-perforatorul de bandă de hîrtie.** Este un periferic care poate citi banda de hîrtie perforată și poate fi folosit și pentru a perfora bandă de hîrtie. El este deci un periferic de intrare-ieșire. Viteza de citire este cuprinsă între 100—300 caractere/secundă iar cea de perforare — de 50 caractere/secundă.

— **Cititorul rapid de bandă de hîrtie perforată.** Este un periferic de intrare care poate citi bandă de hîrtie perforată cu viteze de 1000—1500 caractere/secundă.

Ultimele două tipuri de periferice sînt mult utilizate în prezent, deoarece există o producție internă de echipamente care pot genera benzi de hîrtie perforată (este vorba de echipamentul de tip FELIX FC—15 și FELIX FC—30).

— **Imprimanta.** Este principalul echipament de ieșire, fiind utilizat pentru extragerea informațiilor din calculator și tipărirea lor pe hîrtie sub formă de tabele, grafice sau text. În mod obișnuit, pe un rînd de imprimantă încap 132 caractere. Vitezele de scriere realizate variază între 800—2000 rînduri/minut, ceea ce reprezintă 1700—4400 caractere/secundă.

— **Unitatea de bandă magnetică (derulatorul de bandă magnetică)** poate fi folosit atît ca periferic de intrare cît și ca periferic de ieșire. Întrebuințarea cea mai frecventă a acestui echipament este pentru crearea unei memorii auxiliare (externe) în vederea stocării de informații. Capacitatea de stocare este de ordinul zecilor de milioane de caractere, în funcție de densitatea de înregistrare și lungimea benzii magnetice. Viteza de citire sau de scriere (așanumita viteză de transfer sau debit) variază între 15.000—320.000 caractere pe secundă.

— **Unitatea de discuri magnetice.** Este un periferic pentru stocarea informațiilor pe un suport adresabil numit pachet de discuri, dar poate fi utilizat și pentru introducere respectiv extragere de date. Pachetele de discuri care se utilizează sînt de obicei amovibile,

adică pot fi înlocuite, în acest mod capacitatea de stocare practică crește. Discurile au capacitate de 6—8 milioane de caractere/pachet, iar debitele sînt cuprinse între 100.000—300.000 caractere/secundă.

Există și unități de discuri de mare capacitate care au posibilitatea de a stoca între 25 milioane—800 milioane de caractere.

În afară de aceste periferice instalate *„local"* (adică în sala calculatorului), mai există periferice instalate la distanță (terminale). Din această categorie face parte **unitatea de afișare cu tub catodic** (DISPLAY). Acest dispozitiv permite interogarea calculatorului de la tastatură, răspunsul apărînd pe ecranul terminalului sub forma unui text sau a unor grafice. Gama de utilizări a acestui terminal este foarte variată. Astfel, el poate fi utilizat în proiectare la executarea desenelor unor piese sau construcții, în care scop terminalul este dotat cu un *„creion electronic"*. Un alt mod de utilizare a terminalului poate fi pentru informarea conducerii în cadrul unui sistem informatic. În acest caz, după interogarea calculatorului de la tastatura terminalului, „răspunsul" apare pe ecranul catodic. Prin instalarea DISPLAY-ului în biroul conducătorului, se poate realiza o informare promptă și exactă a acestuia.

Un alt terminal este **teleimprimatorul** (TELETYPE). Acest dispozitiv funcționează ca o imprimantă montată la distanță, permițînd teletransmisia unor volume destul de mari de date și imprimarea lor la destinație.

Cu acestea, gama de terminale nu este epuizată. Mai există numeroase alte tipuri de terminale pe care nu le descriem, ele fiind caracteristice unuia sau altuia din constructorii de echipamente.

Echipamente auxiliare. Dintre auxiliare vom menționa în primul rînd **perforatoarele și verificatoarele de cartele.** *Perforatoarele de cartele* sînt utilizate pentru transpunerea datelor în cartele perforate, iar *verificatoarele* — pentru verificarea corectitudinii perforării cartelelor. Transpunerea datelor pe bandă de hîrtie se realizează cu mașinile **FELIX FC—15P și FELIX FC—30P.** Aceste mașini de facturat și contabilizat, dotate cu perforator de bandă de hîrtie, permit ca, înainte de perforarea datelor în bandă să se realizeze anumite calcule precum și unele controale și verificări asupra datelor de perforat.

Un alt echipament auxiliar îl constituie **înregistratoarele pe bandă magnetică.** Aceste echipamente permit înregistrarea datelor pe bandă magnetică, în vederea introducerii lor în calculator. Există pe plan mondial o tendință tot mai accentuată de a folosi banda magnetică ca suport de introducere a informațiilor în calculator.

În sfîrșit, familia echipamentelor auxiliare se mai poate completa cu echipamente folosite la editarea rezultatelor obținute la imprimantă: mașini de tăiat hîrtie, de multiplicat, de legat etc.

2.2. ORGANIZAREA INFORMAȚIILOR

SUPORȚI PENTRU ÎNREGISTRAREA INFORMAȚIILOR

Pentru prelucrarea informațiilor cu ajutorul calculatorului electronic se impune transpunerea lor pe medii purtătoare care pot fi „citite" de către calculator și pe care informațiile pot fi stocate în vederea unor utilizări viitoare. Operația de transpunere a informațiilor pe aceste medii se numește înregistrare iar mediile poartă numele de suporți.

Progresul tehnologic generează apariția a noi și noi tipuri de purtători de informații. Mulțimea lor poate fi însă împărțită în două mari categorii: suporți nereutilizabili și suporți reutilizabili.

Suporții nereutilizabili se caracterizează prin faptul că informațiile înscrise pe ei nu mai pot fi șterse. Această proprietate este și principala lor carență. Totuși în anumite cazuri nu pot fi încă înlocuiți. Din această categorie fac parte: cartela perforată, banda de hîrtie perforată, hîrtia de imprimantă, microfilm etc.

Suporții reutilizabili se caracterizează prin aceea că informațiile înregistrate pot fi șterse putîndu-se înregistra noi informații. Suporții din această categorie utilizați mai frecvent sînt banda magnetică, discul magnetic și folia magnetică.

Suporții nereutilizabili sînt întrebuințați în principal pentru introducerea datelor în calculator și pentru extragerea rezultatelor, iar suporții reutilizabili — pentru stocarea datelor, constituind așa-numita memorie externă. Menționăm că în ultimul timp suporții reutilizabili sînt folosiți din ce în ce mai frecvent și pentru introducerea datelor în calculator.

Prezentăm pe scurt cîțiva din suporții cu care se lucrează în mod curent.

Cartela perforată. Este un dreptunghi de carton cu dimensiunile de 187,3×82,5 mm în care se pot înregistra 80 de caractere (litere, cifre sau semne speciale). Capacitatea de înregistrare redusă care determină un consum relativ ridicat de cartele perforate în cazul volumelor mari de date precum și spațiul mare necesar pentru depozitare reprezintă principalele inconveniente ale acestui suport.

Banda de hîrtie perforată. Acest suport este constituit dintr-o bandă de hîrtie cu lățimea de 1″ (2,54 cm) în care informațiile se reprezintă prin perforații pe opt canale, caracter după caracter cu o densitate de 4 caractere pe un centimetru liniar de bandă. Suportul se livrează în role cu o lungime medie de 300 m pe care se pot înregistra deci 120.000 caractere. Acest suport se folosește în principal pentru introducerea datelor în calculator.

Hîrtia de imprimantă. Rezultatele calculelor efectuate se pun la dispoziția utilizatorilor prin scrierea lor pe hîrtia de la imprimantă. Hîrtia de imprimantă are aspectul unei fîșii continue pliată în pachete de cîte 2.000 de pagini, lățimea paginii permițînd înscrierea unui rînd cu maximum 132 caractere (la calculatorul FELIX C—256, IMB/360 etc.). Există posibilitatea ca rezultatele să se scrie în mai multe exemplare, firmele producătoare furnizînd și hîrtie cu indigo.

Banda magnetică. Este un suport reutilizabil format dintr-o bandă de material plastic acoperită cu un strat de oxizi magnetici și înfășurată pe o rolă. Înregistrarea informațiilor pe bandă magnetică se realizează după principiul înregistrării pe banda de magnetofon, cu o densitate de 315 sau 730 caractere/cm liniar (800 sau 1600 caractere/inch). Rolele de bandă magnetică se livrează la lungimi de cca. 182 m, 244 m, 365 m și 731 m, ceea ce înseamnă capacități de înregistrare teoretice de respectiv 11 mil. caractere, 14 mil. caractere, 22 mil. caractere și 44 mil. caractere la o densitate de înregistrare de 730 caractere/cm liniar. Capacitățile practice sînt însă mult mai reduse datorită anumitor cerințe privind organizarea informațiilor. Banda magnetică constituie un suport întrebuințat atît pentru introducerea datelor în calculator cît și pentru stocarea lor.

Pachetul de discuri magnetice denumit uneori pilă de discuri sau pur și simplu disc se compune din șase plăci metalice de formă circulară acoperite cu un strat feromagnetic, dispuse în plane paralele echidistante și avînd un ax comun de rotație.

Înregistrarea informațiilor se face pe cele 10 fețe interioare, cele exterioare fiind neutilizate. Capacitatea de memorare a unui astfel de disc este de 6.144.000 caractere. Înregistrarea și citirea informațiilor se face cu ajutorul a 10 capete de înregistrare-citire plasate între fețele active ale pachetului de discuri.

Pe fiecare față activă informațiile se înregistrează pe 200 cercuri concentrice, capul de înregistrare-citire respectiv putîndu-se poziționa pe oricare dintre aceste cercuri (piste). Fiecare astfel de cerc este împărțit în 12 părți egale (sectoare) iar în fiecare sector se pot înregistra 256 caractere. În fig. 10 se redă sectorizarea unei fețe de disc.

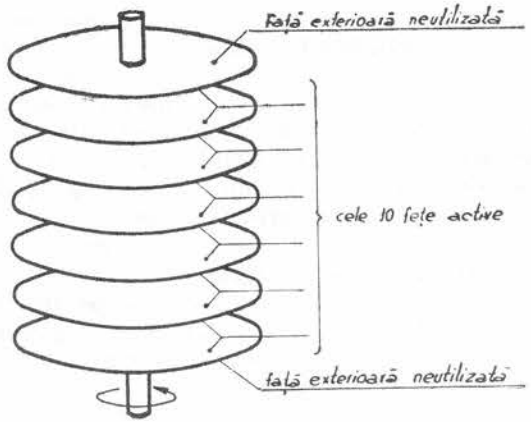


Fig. 9. Pachet de discuri

Sectoarele sînt numerotate de la 0 la 23999, numărul sectorului reprezentînd *„adresa"*.

Prin deplasarea capetelor de înregistrare-citire între fețele pachetului aflat în mișcare de rotație se asigură accesul la orice sector a celor 10 fețe active. Din această cauză discul magnetic este un suport *„adresabil"* permițînd accesul direct la o anumită informație.

În ultimul timp au apărut discuri magnetice de masă organizate după aceleași principii de adresabilitate dar cu capacități de stocare de ordinul zecilor și chiar al sutelor de milioane de caractere.

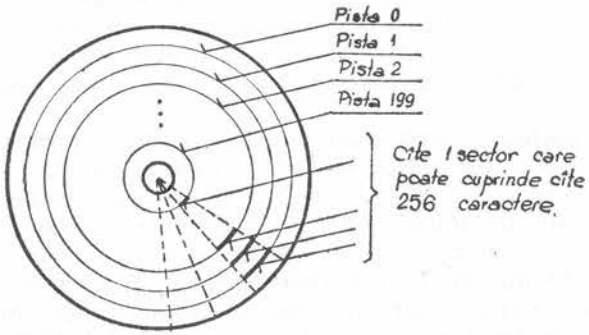


Fig. 10. Sectorizarea unei fețe a pachetului de discuri

NOȚIUNEA DE FIȘIER

Pentru a putea manevra volumele mari de informații care se prelucrează pe calculator ele sînt organizate în fișiere. Dealtfel chiar în cazul prelucrărilor manual-mintale se întîlnește această organizare a informațiilor. Astfel mulțimea fișelor de evidență dintr-o magazie constituie fișierul materialelor respective. De aici și denumirea de fișier. Fiecare fișă conține informații de identificare a materialului, prețul unitar, mișcările, soldul etc. În acest fel fișierul este o colecție de informații înscrise pe un anumit suport. Această definiție rămîne valabilă și în cazul fișierelor constituite în vederea prelucrării pe calculator. După cum în prelucrarea manual-mintală elementele constitutive ale fișierului sînt fișele, în prelucrarea electronică elementele constitutive ale unui fișier sînt articolele acestui fișier.

În prelucrarea manual-mintală accesul la informațiile privind un anumit material se asigură prin identificarea fișei de evidență pe care este înscris numele acelui material, nume ce joacă rol de identificator și apoi citirea acestei fișe. Tot așa, în cazul calculatorului, accesul la informații se realizează prin intermediul unui identificator, conținut în articolul care ne interesează. Două articole nu pot avea același identificator.

În unele probleme este necesar să se prelucreze informații din toate articolele fișierului, ordinea citirii nefiind esențială. În acest caz fișierul se va citi în întregime. În alte situații se cere prelucrarea informațiilor din anumite articole ceea ce determină numai citirea acestor articole. Funcție de necesitățile prelucrării, fișierele se organizează corespunzător pentru a permite citirea tuturor articolelor unul după altul sau citirea selectivă a acestora.

După rolul pe care fișierele îl au în prelucrare ele se împart în trei categorii: fișiere permanente, fișiere de mișcări și fișiere de manevră.

Fișierele permanente sînt acelea care conțin informațiile de bază asupra entităților din întreprindere (resurse, produse, tehnologii, beneficiari și furnizori etc.). Exemple: fișierul sau catalogul de materiale, fișierul tehnologic, fișierul mijloacelor fixe, fișierul de stocuri ș.a.

Fișierele de mișcări sînt acelea care se folosesc la actualizarea fișierelor permanente sau în care se acumulează informații ce urmează să fie prelucrate, frecvența acumulării informațiilor fiind mai mare decît frecvența prelucrării lor.

Exemple: fișierul de mișcări de materiale, fișierul de vînzări, fișierul de urmărire a producției, fișierul manoperei executate, fișierul operațiilor lansate în fabricație ș.a.

Aceste fișiere pot rezulta atît din date furnizate de utilizator cît și din prelucrările din cadrul altor aplicații.

Fișierele de manevră se creează din motive tehnice de prelucrare cum ar fi: capacitate de memorie insuficientă, număr redus de periferice, necesități de creștere a vitezei de prelucrare etc. După terminarea prelucrării aceste fișiere nu mai sînt necesare.

Operațiile care se execută asupra fișierelor în timpul prelucrărilor sînt crearea, consultarea (citirea) și actualizarea. Actualizarea unui fișier comportă adăugarea unor noi articole, ștergerea de articole sau modificarea unor articole.

ORGANIZAREA FIȘIERELOR

Pentru realizarea accesului la articolele unui fișier există trei tipuri principale de organizare a fișierelor:

— organizare secvențială,
— organizare selectivă,
— organizare secvențială indexată.

Organizarea secvențială se caracterizează prin aranjarea articolelor unul după celălalt într-o anumită ordine a identificatorilor. Într-un fișier de stocuri de materiale identificatorul poate fi codul materialului, iar într-un fișier de mișcări de materiale identificatorul poate fi format din: codul materialului, tipul mișcării și numărul documentului de mișcare.

Principalii suporți folosiți pentru fișierele organizate secvențial sînt: cartela perforată, banda perforată, banda magnetică și discul magnetic.

La crearea unui fișier secvențial articolele se înscriu consecutiv, de obicei în ordinea crescătoare a identificatorului. Consultarea fișierului se face de asemenea secvențial citind articol după articol. În ceea ce privește actualizarea, ne vom referi numai la fișierele magnetice. Actualizarea unui fișier secvențial se face prin recopierea lui (vezi fig. 11).

În cazul fișierelor secvențiale pe disc ștergerea și modificarea unor articole se poate face fără recopierea fișierului, datorită particularităților de adresabilitate a suportului. Pentru găsirea unui articol într-un fișier secvențial trebuie citit fișierul articol după articol pînă la identificarea articolului căutat. De aceea fișierele

secvențiale se utilizează în cazurile în care este necesară într-o prelucrare consultarea a cel puțin 15—20% din articolele fișierului. În cazurile consultării unui procent mai mic de articole costul prelucrării pe articol crește. În astfel de situații se recomandă crearea unor fișiere selective.

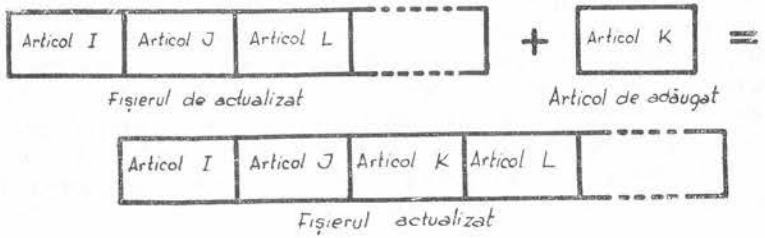


Fig. 11. Actualizarea unui fișier secvențial

Organizarea selectivă se realizează numai pe suporți adresabili. Suportul este „împărțit" în niște zone numite casete în care se pot înregistra același număr de caractere. Pentru introducerea articolelor în casete se concepe o funcție matematică (de randomizare) care stabilește pentru fiecare articol numărul de ordine al casetei în care articolul va fi înregistrat. Capul de înregistrare-citire se va poziționa la începutul acestei casete și articolul va fi înregistrat. Dacă în casetă mai există articole înregistrate atunci noul articol va fi plasat după ultima înregistrare. În cazul în care o casetă se umple, articolul de înregistrat va fi scris într-o zonă de depășire care se crează în mod automat și este gestionată de către sistemul de calcul prin niște adrese de înlănțuire.

Pentru citirea unui articol, aplicarea funcției de randomizare asupra identificatorului (care trebuie deci cunoscut) permite determinarea numărului casetei care conține acest articol. Capul de înregistrare-citire se va poziționa la începutul casetei și prin citire secvențială se va căuta în mod automat articolul cu identificatorul dat.

După cum se poate constata în organizarea selectivă accesul la un articol se realizează printr-o poziționare directă a capului de înregistrare-citire la început de casetă și o citire secvențială în interiorul casetei.

Fișierele organizate selectiv nu permit exploatarea secvențială. În cazul în care cerințele de prelucrare impun atît necesitatea ac-

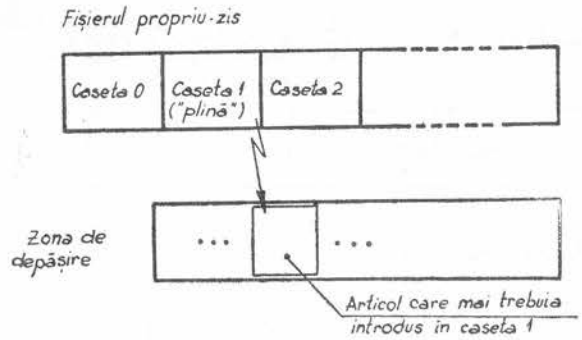


Fig. 12. Fișier selectiv

cesului secvențial cît și a celui selectiv există posibilitatea de a folosi organizarea secvențială indexată.

Organizarea secvențială indexată. Și acest tip de organizare se poate realiza numai pe suporți adresabili (disc). Articolele sînt înscrise în zone egale de înregistrare, lungimea acestora stabilindu-se de către programator. La crearea fișierului, articolele trebuie aranjate în ordinea crescătoare a identificatorilor (sortate). Articolele sortate sînt înscrise unul după celălalt începînd din prima zonă. Întreaga zonă se „pregătește" în memoria internă după care se înregistrează „în bloc". În momentul înscrierii într-o zonă, adresa începutului zonei se trece într-o tabelă specială pe disc numită tabelă de index. Tot aici se înscrie și identificatorul ultimului articol din zona respectivă.

Evident că un astfel de fișier se poate consulta secvențial. În fond el este un fișier secvențial însoțit de o tabelă de index (fig. 13).

Fișierul secvențial-indexat are o caracteristică comună cu fișierul selectiv: se caută secvențial numai într-o zonă. Deosebirea constă în faptul că pentru un fișier selectiv zona se determină prin calcul iar pentru cel secvențial-indexat zona se determină prin parcurgerea tabelei de index. Din această cauză consultarea selectivă a unui fișier secvențial-indexat este mai lentă decît consultarea unui fișier selectiv. Acest dezavantaj este contracarat de posibilitatea dublului tip de acces.

După cum rezultă din cele expuse, fiecare din tipurile de fișiere descrise oferă anumite avantaje dar are și anumite limite. În practică, alegerea modului de organizare a fișierelor este o problemă

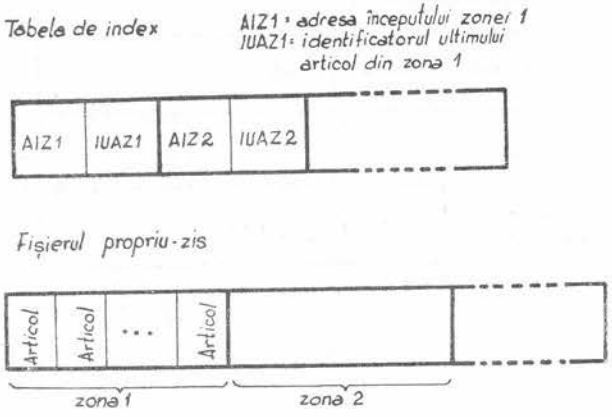


Fig. 13. Fișier secvențial-indexat

care trebuie minuțios analizată luîndu-se în considerare tipurile de consultare, volumul acestora, costurile prelucrării în diferite variante, problemele puse de corectarea erorilor etc.

2.3. REZOLVAREA UNEI PROBLEME PE CALCULATOR

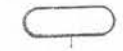
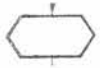
Rezolvarea unei probleme cu calculatorul diferă substanțial de rezolvarea ei prin procedee manual-mintale. Calculatorul nu admite clarificarea lucrurilor pe parcurs. El cere să i se prezinte foarte precis de la început datele problemei, algoritmul de rezolvare și rezultatele ce i se pretind. Calculatorul trebuie programat. Avem deci de-a face pe de o parte cu o pregătire a problemei pentru calculator iar pe de altă parte cu o pregătire a calculatorului pentru rezolvarea problemei. Vom descrie pe scurt principalele faze ce apar în aceste etape.

PREGĂTIREA PROBLEMEI

În această etapă se precizează rezultatele ce urmează a se obține, forma lor de prezentare, datele necesare, se stabilește modul de obținere a acestora și algoritmul de rezolvare. Algoritmul se detaliază

pînă la nivelul operațiilor elementare (comparare, adunare, scădere, înmulțire, împărțire etc.) sau pînă la nivelul unor grupe de operații elementare pentru care regula de calcul este evidentă, uneori chiar programată (subrutine). În cursul elaborării algoritmului vor fi tratate toate cazurile particulare care pot apare din punct de vedere teoretic, indiferent de probabilitatea lor de apariție practică. Acest lucru contribuie în mod direct la calitatea algoritmului utilizat ducînd la scurtarea operațiunilor de punere la punct a programului.

Pentru descrierea formală a algoritmului în mod clar și precis, excluzîndu-se posibilitățile de erori de interpretare care pot apare la o descriere narativă, se elaborează schema logică a algoritmului utilizat care constă într-o înșiruire de simboluri grafice cu semnificație precisă. În tabelul de mai jos redăm principalele simboluri utilizate la întocmirea schemelor logice.

Simbol	Denumire	Semnificație
	START/STOP	început sau sfîrșit de schemă
	BLOC I/E	se utilizează pentru operațiile de intrare-ieșire
	BLOC DE CALCUL	se utilizează pentru înscrierea calculelor ce se efectuează
	BLOC DE DECIZIE	se utilizează pentru realizarea unor ramificații în schema logică
	BLOC DE PROCEDURĂ	se utilizează pentru subrutine sau operații nedetaliate
	SĂGEATA	se utilizează pentru a lega între ele simbolurile folosite
:=	ATRIBUIRE	x: = y înseamnă: lui x i se atribuie valoarea y

Pentru a exemplifica modul de întocmire a schemei logice vom întocmi această schemă pentru rezolvarea ecuației de gradul I. Se știe că ecuația de gradul I are forma generală

$$AX+B=0$$

Coeficienții A și B sînt datele de intrare ale problemei. Dacă $A \neq 0$, ecuația are soluția:

$X = -\frac{B}{A}$, iar dacă $A = 0$, ecuația este imposibilă.

Schema logică este dată în fig. 14.

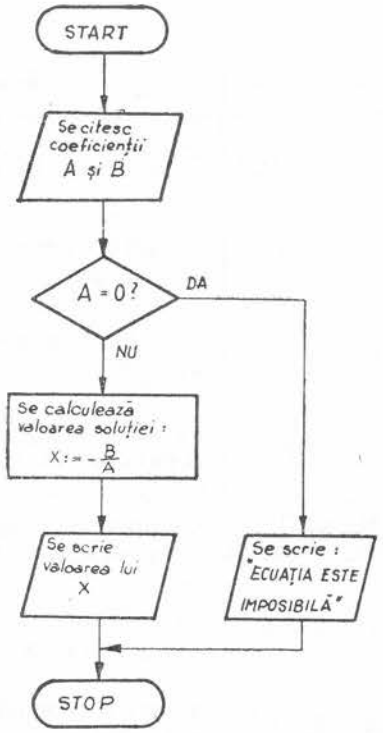


Fig. 14. Schema logică pentru rezolvarea ecuației de gradul I

PREGĂTIREA CALCULATORULUI

Transmiterea metodei de rezolvare calculatorului se face prin transcrierea algoritmului într-un limbaj „înțeles" de către acesta. Acest limbaj este format din cuvinte și regulile sintactice de scriere a lor. Prin intermediul lui se transmit calculatorului toate informațiile necesare executării operațiilor în succesiunea logică de desfășurare a lor pentru obținerea rezultatului.

Cele mai răspîndite limbaje de programare sînt FORTRAN pentru lucrări cu caracter tehnico-științific și COBOL pentru lucrările de gestiune economică.

Programul se scrie pe formulare de programare după care se perforează pe cartele.

Calculatorul citește cartelele, verifică corectitudinea programului din punct de vedere sintactic și îl traduce într-un limbaj intern (faza de compilare). Cu ocazia verificărilor care se fac, erorile ce se depistează sînt scrise la imprimantă permițînd programatorului efectuarea corecturilor necesare.

Programul compilat, chiar dacă nu are erori, încă nu poate fi executat. Pentru a-l transforma într-un program executabil i se adaugă în mod automat o mulțime de subrutine care au scopul de a realiza anumite funcțiuni standardizate: deschideri și închideri de fișiere, citiri și scrieri în fișiere, realizarea unor funcții matematice (sinus, cosinus, logaritm, radical etc.), diverse subrutine ale utilizatorului și altele (faza de ediție de legături). După aceasta este convertit într-o formă numită limbaj mașină și devine executabil. Eventualele erori depistate în această fază sînt listate.

Programul în stare executabilă trebuie să fie testat, adică încercat pe cîteva exemple. Punerea în lucru a programului permite descoperirea eventualelor erori de logică. Pentru aceasta programatorul concepe niște date a căror prelucrare să determine verificarea completă a funcționării programului. Rezultatele furnizate de către program prin această simulare se vor compara cu rezultatele precalculate. Erorile găsite determină refacerea schemei logice și corectarea programului.

Verificarea comportării programului în condiții reale se face prin testare cu date reale. În cursul acestei testări se vizează funcționarea programului prin prisma calității rezultatelor și corectitudinea formulării problemei. Compararea acestora cu rezultatele obținute prin proceduri manuale permite descoperirea unor erori de principiu care duc la revizuirea problemei sau la refacerea algoritmului.

Concluziile trase în cursul acestor testări asupra performanțelor algoritmului permit îmbunătățirea acestuia și micșorarea timpului de prelucrare.

Testarea este într-un anumit fel verificarea unei teorii în practică.

După punerea la punct a programului, acesta se arhivează într-o bibliotecă de programe de unde se scoate automat ori de cîte ori se dorește executarea lui. Acum calculatorul este pregătit pentru rezolvarea problemei.

Din cele expuse rezultă că pentru a pregăti calculatorul să rezolve o anumită problemă este necesară o activitate laborioasă și de lungă durată (săptămîni sau luni). Timpul efectiv de rezolvare pe calculator, adică durata scursă între introducerea datelor în calculator și obținerea rezultatelor este comparativ mult mai mic (de ordinul minutelor sau al orelor). Rezultă deci că nu se justifică — în general — rezolvarea unei probleme cu calculatorul o singură dată. Problemele care se pretează a fi rezolvate cu calculatorul sînt cele care au un grad pronunțat de repetivitate, adică probleme care se rezolvă de un număr mare de ori, schimbîndu-se numai datele inițiale.

Ținem să subliniem acest lucru, deoarece sînt încă frecvente cazurile cînd din cauza necunoașterii modului de rezolvare a unei probleme cu calculatorul, se solicită abordarea unei probleme care nu are un caracter repetitiv. Precizăm că nu vrem să excludem utilizarea calculatorului în cazul problemelor care se rezolvă o singură dată. Ele trebuie însă să aibă un caracter special, să necesite calcule care nu se pot efectua cu alte mijloace și să pretindă obținerea rezultatelor la scurt timp după introducerea datelor în calculator. Exemple de astfel de probleme sînt conducerea sateliților și navelor cosmice, prelucrarea rezultatelor unui recensămînt etc.

2.4. SOFTWARE-UL CALCULATORULUI

Pregătirea calculatorului pentru rezolvarea unei probleme și rezolvarea efectivă sînt ajutate chiar de calculator printr-un sistem de programe proprii specializate pe funcțiuni.

Acest sistem de programe permite o utilizare rațională a calculatorului și o automatizare a funcționării întregului sistem reducînd la minimum intervențiile operatorilor umani în controlul și coordonarea lucrărilor ce se execută.

Programele scrise în limbaje evoluate *(Cobol, Fortran* etc.) necesită o traducere din forma externă *(program sursă),* accesibilă programatorului, într-o formă internă binară, accesibilă calculatorului. Întrucît regulile de scriere sînt foarte bine precizate din punct de vedere sintactic această traducere se efectuează automat cu ajutorul unor programe speciale numite **compilatoare** *(compilator Cobol, compilator Fortran* etc.). Pentru acestea, programele sursă reprezintă date, rezultatul lucrului lor fiind traducerea în formă binară și eventual o listă cu erorile formale comise de programator la codificare.

În scrierea programelor se reutilizează în mod frecvent anumite secvențe de instrucțiuni numite **subprograme.** Subprogramele rezolvă anumite probleme cu un caracter pronunțat de repetivitate cum ar fi: calculul funcțiilor trigonometrice, extragerea rădăcinii pătrate, rezolvarea unui sistem de ecuații liniare, extragerea datei calendaristice. Este deci foarte rentabil ca utilizatorul să aibă la îndemînă în orice moment aceste subprograme și să le poată ușor încorpora în programele sale. În acest scop subprogramele se livrează grupate în biblioteci, împreună cu calculatorul.

Încorporarea subprogramelor din biblioteci în programul scris de programator se face prin intermediul unor programe speciale numite **programe de serviciu.** Din categoria acestora fac parte *editorul de legături* și *bibliotecarul.*

Deci programul codificat într-o formă externă, printr-un limbaj evoluat, numit și program sursă, pentru a ajunge executabil trece printr-o fază de traducere sau compilare obținîndu-se forma binară după care parcurge o fază de editare de legături în care editorul de legături îi dă forma finală făcîndu-l apt de lucru.

O categorie specială de programe numite **programe de control** realizează în mod automat înlănțuirea fazelor de compilare și editare de legături a unui program precum și înlănțuirea automată a mai multor programe aflate într-un șir de așteptare. Din cadrul programelor de control face parte *programul monitor.*

Programele de control împreună cu programele de serviciu alcătuiesc **sistemul de exploatare** al calculatorului iar sistemul de exploatare împreună cu sistemul de programare alcătuiesc **sistemul de operare** sau *software*-ul *de bază* al calculatorului.

Software-ul de bază împreună cu software-ul de aplicații și software-ul utilizatorului alcătuiesc **software**-ul calculatorului și reprezintă toate mijloacele de punere în lucru a echipamentului de calcul adică a **hardware**-ului.

SOFTWARE-UL
Software de bază
sistemul de programare
programe de traducere (compilatoare)
programe de bibliotecă (programe standard)
sistemul de exploatare
programe de control
program monitor
sistem de gestiune a fișierelor
programe de serviciu
editor de legături
bibliotecar
Este livrat împreună cu calculatorul
Software de aplicații
Este conceput și realizat de către firme constructoare de calculatoare sau de către instituții specializate în vederea rezolvării unor probleme cu caracter general și este o „zestre" a calculatorului care poate fi îmbogățită.
Software-ul utilizatorului
Este realizat de către utilizator în vederea rezolvării unor probleme specifice.

Fig. 15. Software-ul calculatorului

Software-ul de bază al calculatorului permite diferite facilități de prelucrare din care amintim următoarele:

Prelucrare pe loturi. În cadrul acestei prelucrări programele sînt grupate pe loturi, în cadrul unui lot tratarea făcîndu-se automat program după program în ordinea secvențială. Se cîștigă timp de exploatare deoarece se reduce considerabil intervenția omului în procesul de prelucrare. Inconvenientul acestei prelucrări este determinat de faptul că utilizatorul nu obține rezultatele decît după executarea tuturor programelor din lot deci cu o întîrziere de cîteva ore. În cazul apariției de erori trebuie să aștepte formarea unui nou lot în care să-și introducă din nou programul corectat.

Prelucrare cu partajarea memoriei (multiprogramare). Acest sistem de prelucrare permite coexistența simultană în memorie a mai multor programe ale aceluiași utilizator sau ale mai multor utilizatori. În timp ce un program se execută celelalte stau în așteptare. În timpul întreruperii programului ce se execută (pentru o operație de intrare-ieșire de exemplu) unul din programele care se află în stare de așteptare se lansează în execuție. În acest fel se realizează un grad mai bun de utilizare a unității centrale prin executarea „simultană" a mai multor programe.

Prelucrare cu partajarea timpului (time sharing). În afară de partajarea memoriei se poate efectua și o partajare a timpului între mai mulți utilizatori acordînd pentru fiecare o prioritate și un timp de calcul.

Deci sistemul cu timp partajat permite accesul mai multor utilizatori în mod aproape simultan la calculator. Deși utilizatorii sînt tratați în funcție de prioritățile și timpul afectat, datorită vitezei mari de calcul, ei pot primi rezultatele lucrărilor lor în timp scurt de la lansarea execuției ca și cum calculatorul ar fi în întregime la dispoziția lor. Acest sistem de lucru reclamă și împărțirea perifericelor între utilizatori.

În general, utilizatorul este conectat direct la calculator prin intermediul unor terminale de tip consolă sau display lucrînd în mod conversațional pentru prelucrarea fișierelor sale.

Prelucrare la distanță. Pentru prelucrările în timp partajat utilizatorii se pot găsi la distanță mare și foarte mare de calculator. În acest caz terminalul se conectează la calculator prin intermediul unor linii telefonice sau telegrafice potrivit vitezelor de transmitere

necesare. În sarcina software-ului de bază a calculatorului cade gestiunea transmisiilor și a perifericelor, stocarea dinamică a mesajelor în fire de așteptare, prelucrarea mesajelor, elaborarea răspunsurilor etc.

2.5. FLUXUL PRELUCRĂRII DATELOR ÎN CENTRUL DE CALCUL

Centrele de calcul sînt principalele unități specializate în prestarea de servicii de proiectare și servicii de calcul. Dată fiind capacitatea mare de calcul instalată și numărul mare de beneficiari care solicită rulări, prelucrarea datelor a devenit un proces industrial caracterizat printr-o organizare adecvată și un flux tehnologic bine precizat.

În figura 16 se arată principalele compartimente din fluxul tehnologic al prelucrării datelor într-un centru de calcul.

Beneficiarii își predau lucrările unui compartiment special numit de primire-predare care are rolul de a lansa în producție lucrarea respectivă împreună cu o fișă de însoțire care cuprinde elemente de identificare a beneficiarului și a naturii lucrării solicitate.

În vederea transpunerii datelor din documentele primare aduse de către beneficiari pe suporți de intrare (cartele perforate sau benzi magnetice), aceste documente sînt controlate în compartimentul de control documente. Controlul se efectuează asupra corectitudinii de formă și conținut a datelor înscrise în document verificîndu-se totodată și existența cifrelor de control.

Documentele asupra cărora s-a efectuat controlul împreună cu fișa de însoțire sînt predate sectorului de pregătire suporți care efectuează munca propriu-zisă de perforare a datelor pe cartele sau înscriere a lor pe suporți magnetici.

Avînd suporții pregătiți, lucrarea este preluată de către compartimentul de dispeceri care verifică sau întocmește documentele necesare operării la calculator, verifică corectitudinea cartelelor de comandă a lucrării și formează un lot de lucrări care este introdus în sala calculator. Pentru aceasta beneficiarul trebuie să pună din timp la dispoziția centrului de calcul documentația de operare aferentă lucrărilor sale.

După operarea întregului lot rezultatele obținute sînt remise dispecerilor care descompun lotul în lucrări ale beneficiarilor, verifică

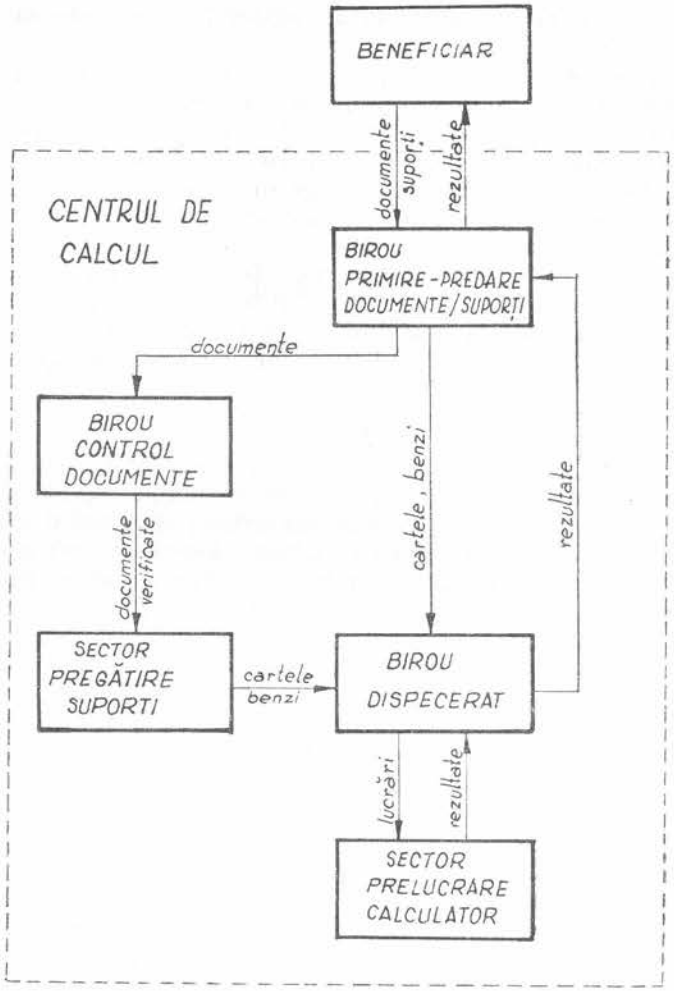


Fig. 16. Fluxul prelucrării datelor într-un centru de calcul

corectitudinea rezultatelor și predau listingurile cu situațiile definitive compartimentului de predare-primire care le distribuie beneficiarilor.

În cazul în care beneficiarii posedă echipament de pregătire a suporților, cartelele perforate și benzile sînt trimise de la comparti-

mentul de primire-predare direct dispecerilor în vederea alcătuirii ioturilor de lucrări.

Fluxul prezentat este simplificat; în realitate situația este mai complicată. Astfel în urma prelucrărilor pe calculator se pun în evidență erori de pregătire a suporților în care caz dispeceratul ia legătura cu compartimentul de pregătire suporți pentru a stabili sursa erorii și dacă este necesar se ia legătura telefonică cu beneficiarul pentru a se putea face corecțiile necesare. La fel se pot identifica erori sau neconcordanțe la verificarea situațiilor finale în care caz dacă este necesar se ia de asemenea legătura cu beneficiarul. Se poate astfel vedea că una din condițiile esențiale necesară pentru desfășurarea normală a rulărilor și obținerea rezultatelor în timp util este asigurarea de către beneficiar a corectitudinii datelor de intrare.

3 SISTEM INFORMATIC PENTRU CONDUCERE

3.1. INTRODUCERE

În capitolul 1 am încercat să definim noțiunea de sistem informatic pentru conducere (prescurtat SIC). În cele ce urmează vom încerca să precizăm acest concept, să punem în evidență obiectivele și structura sa, problemele pe care realizarea unui astfel de sistem le ridică și să propunem cîteva soluții vizînd realizarea efectivă a unui sistem informatic pentru conducere.

De ce a fost necesară apariția conceptului de SIC? Deși utilizările tradiționale ale calculatoarelor au dus la unele realizări spectaculoase, totuși în majoritatea cazurilor nu s-au obținut rezultatele scontate. În multe întreprinderi în care calculatorul este utilizat, continuă încă să se execute manual un mare volum de activități de rutină. În același timp, sînt încă frecvente cazurile cînd teancuri groase de situații primite de la calculator sînt aruncate, fără a fi măcar învrednicite cu o privire. Aceasta, pentru că în viziunea tradițională a automatizării se transpun pe calculator niște proceduri manuale, utilizarea calculatorului se mărginește la simpla mecanizare a unor operații sau lucrări.

Au fost făcute diferite încercări pentru a mări eficacitatea prelucrărilor pe calculator. Astfel, s-a recurs la agregarea datelor, rezultatele unor lucrări au fost preluate ca intrări în altele, s-au organizat fișiere comune pentru mai multe lucrări etc. Efectele au fost favorabile, dar saltul calitativ așteptat nu s-a produs. Prelucrările vizau evidența, deci descrierea unor stări trecute cînd — de fapt — calculatorul poate și trebuie să fie folosit pentru pregătirea acțiunilor viitoare. Conceptul de SIC permite realizarea acestui salt prin **tratarea sistemică a informațiilor** și prin **orientarea lor spre conducere,** spre pregătirea deciziilor. El permite să se furnizeze informații cu diferite grade de agregare în mod **diferențiat pe nivele de conducere.** Fiecare conducător primește exact informațiile de care

are nevoie, iar nivelul superior nu este „deranjat" atît timp cît procesul condus nu debordează în afara limitelor stabilite.

În acest mod, *în cadrul unui SIC calculatorul se transformă într-un veritabil instrument pentru conducere.*

3.2. OBIECTIVE

Sistemul informatic pentru conducere trebuie să sprijine realizarea în cît mai bune condiţiuni a atributelor conducerii în întreaga întreprindere. El vizează îndeosebi activităţile de planificare şi control. În acest scop sistemul informatic trebuie să asigure o informare corespunzătoare a conducerii şi să contribuie la raţionalizarea procesului de luare a deciziilor. Acestea trebuie să fie obiectivele centrale ale oricărui sistem informatic pentru conducere. De modul în care se realizează aceste sarcini depinde în cea mai mare măsură eficienţa sistemului.

INFORMAREA CONDUCERII

Una dintre marile probleme ale multor conducători este legată de identificarea şi culegerea informaţiilor care le sînt necesare. Aceasta, deoarece — de cele mai multe ori — informaţiile necesare conducerii nu sînt stabilite în mod ştiinţific, în urma unor analize privind necesităţile reale de informare. Sufocaţi de informaţii inutile, conducătorii respectivi sînt ferm convinşi de rolul şi importanţa experienţei, a intuiţiei şi a altor factori cu caracter subiectiv în procesul de conducere şi vor accepta greu punerea problemei elaborării unui sistem informatic în întreprindere. Ei vor putea „demonstra" destul de uşor că folosirea unor noi modele de conducere este riscantă şi un calculator nu poate avea „încă" o utilizare eficientă în „condiţiile lor specifice". Dar, oricît ar fi de „nepregătit pentru calculator" sistemul de conducere, abordarea problemei introducerii unui sistem informatic pentru conducere poate duce la rezultate favorabile imediate chiar numai prin simpla inventariere şi ordonare a informaţiilor.

De o importanţă deosebită pentru conducere este să se stabilească nişte *informaţii de control*, care descriu global modul de desfăşurare al procesului condus. Informaţiile de control trebuie stabilite cu multă atenţie. Dacă se definesc ca informaţii de control nişte informaţii nerelevante asupra stării procesului, concluziile trase din analiza lor vor fi neconforme cu starea reală a acestuia şi deciziile luate — necorespunzătoare. Aceasta este una din explicaţiile funcţionării incorecte a unor sisteme informatice pentru conducere.

Mai multe informaţii nu înseamnă neapărat o conducere mai bună. În mod eronat se presupune în unele cazuri că deficienţa critică a unui sistem manual este lipsa cronică de informaţii. În realitate, mulţi conducători sînt supraaglomeraţi cu informaţii, dar acestea sînt nesemnificative. Dacă se pleacă de la ipoteza lipsei de informaţii proiectanţii vor căuta să le ofere într-o cantitate cît mai mare, ceea ce va amplifica fenomenul şi va duce la crearea unei baze de date imense şi greu de administrat şi în consecinţă la crearea unui sistem informatic greoi şi neeficient.

Dar nu trebuie pierdut din vedere nici faptul că, cu cît un sistem informaţional pentru conducere este mai incomplet şi imprecis, cu atît mai mare este riscul deciziilor eronate. Conducerea întreprinderii trebuie deci să tindă spre construirea unui sistem eficient, avînd în permanenţă grijă să-i asigure datele necesare.

RAŢIONALIZAREA PROCESULUI DE LUARE A DECIZIILOR

Deciziile sînt orientate spre viitor. Aceasta înseamnă că efectul unei decizii se situează în timp după momentul în care ea a fost luată. Un conducător nu poate prevedea toţi factorii ce vor acţiona în viitor influenţînd efectele deciziei luate, căci aceştia sînt atît de numeroşi şi au interacţiuni atît de complexe, încît nu pot fi cuprinşi şi analizaţi de către creierul omenesc. Din acest motiv se încearcă a se ajunge la „decizii globale", adică decizii luate cu simţămîntul că suma factorilor de influenţă indică o anume orientare şi prin urmare, decizia este justificată. Se apelează deci la intuiţie.

În acest punct pot interveni metodele ştiinţifice care ajută la raţionalizarea procesului de luare a deciziilor, eliminînd intuiţia sau micşorîndu-i rolul la minimum; printre acestea amintim:

— modelarea procesului de conducere,
— cercetarea operaţională,
— simularea,
— calcule de prognoză,
— calculul tendinţei de dezvoltare etc.

În literatură şi în practică se întîlneşte uneori ideea că un SIC ar putea fi elaborat în maniera ca toate sau aproape toate deciziile

de conducere să se ia în mod automat. Un astfel de sistem ar face inutilă conducerea. O atare viziune nesocotește esența noțiunilor de **conducere** și **decizie.** De aceea, *pregătirea deciziilor* rămîne unul din obiectivele fundamentale ale unui SIC și nicidecum totala „automatizare" a luării deciziilor.

3.3. STRUCTURA

Pentru a proiecta și a construi un sistem informatic pentru conducere este necesar ca acesta să fie structurat. Acest lucru se impune în primul rînd datorită faptului că în timp ce conceperea sistemului se face la nivel global, construirea lui este eșalonată în timp, pe elemente componente. În al doilea rînd, anumite cerințe pot duce la necesitatea realizării cu prioritate a unor părți ale sistemului. În sfîrșit, structurarea sistemului permite planificarea activităților de proiectare și construire a sistemului, urmărirea executării acestor lucrări, precum și împărțirea muncii pe echipe.

În mod frecvent, se adoptă pentru un sistem informatic o structură de tip „organigramă" (fig. 17.).

Criteriile de partajare a sistemului informatic în **subsisteme** pot fi diferite. Subsistemele pot fi definite pe baza conceptului de funcțiune a întreprinderii: subsistemul producție, subsistemul comercial, subsistemul cercetare-dezvoltare, subsistemul personal și subsistemul financiar contabil. Un alt mod de structurare poate fi în raport cu nivelele decizionale ale sistemului de conducere: subsistemul strategic, subsistemul tactic și subsistemul operațional. Alt mod de „decupare" în subsisteme poate pleca de la grupele de activitate din întreprindere: subsistemul planificare, programare și urmărire a producției, subsistemul aprovizionare, subsistemul desfacere, subsistemul decontarea producției etc. De asemenea, identificarea subsistemelor se poate face în funcție de obiectivele întreprinderii ș.a.m.d.

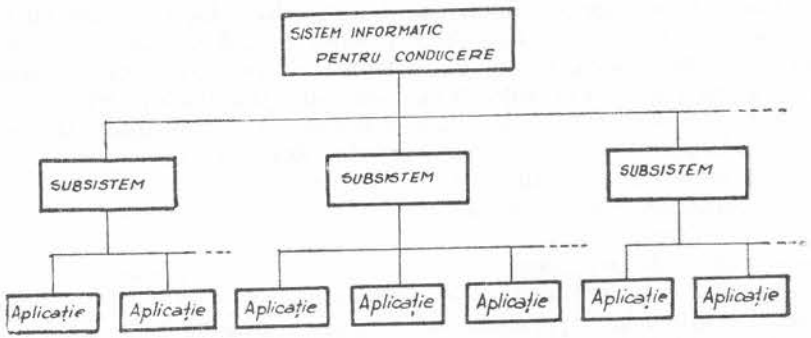


Fig. 17. Structura unui sistem informatic pentru conducere

Subsistemele, la rîndul lor, sînt împărțite în **aplicații,** care se definesc la nivelul unei activități sau a unei grupe de activități „de aceeași natură" și, de regulă, sînt localizate într-un compartiment (fără ca aceasta să fie obligatoriu). Exemple de aplicații sînt: planificarea producției, programarea operativă a producției, lansarea și urmărirea producției, urmărirea debitorilor, gestiunea stocurilor de materii prime și materiale, urmărirea cheltuielilor de producție etc.

În sfîrșit, aplicațiile se descompun în **proceduri.** O procedură se poate defini ca un grup de operații efectuate asupra unor informații, care are un scop bine definit din punct de vedere informațional, cum ar fi obținerea unei situații sau actualizarea unei colecții de date (fișier). Procedurile dintr-un sistem informațional cu calculator pot fi **manuale** — în cazul operațiilor executate manual —, sau **automate** — dacă operațiile sînt executate cu calculatorul. Procedurile manuale pot fi la rîndul lor **de interfață** — dacă se referă la pregătirea datelor în vederea prelucrării lor pe calculator sau la interpretarea rezultatelor furnizate de către acesta —, sau **interne** — dacă nu au legătură directă cu calculatorul. Introducerea informaticii generează apariția procedurilor de interfață (de intrare, respectiv de ieșire) și a celor automate.

La stabilirea structurii pe subsisteme și aplicații a unui sistem informatic nu se pot da „rețete" sau formule. Aici au un rol foarte important experiența și cunoștințele proiectanților care vor avea în vedere o multitudine de factori ca: obiectivele sistemului informatic, complexitatea prelucrărilor informațiilor, principiile de conducere preconizate, importanța unor activități etc. Oricare ar fi însă criteriile de definire a structurii, trebuie să se aibă în vedere două principii:

— interacțiunile dintre elementele din structura sistemului trebuie să fie cît mai stabile și reduse; aceasta datorită faptului că analizarea și tratarea acestor legături ridică cele mai mari dificultăți atît pentru proiectanți cît și pentru utilizatori;

— sistemul trebuie să fie modularizat; aceasta permite realizarea eșalonată a sistemului, darea lui în funcțiune „pe bucăți".

Dacă principiul interacţiunilor minime se referă în special la concepţia sistemului şi la împărţirea acestuia în subsisteme, principiul modularităţii asigură funcţionarea independentă a fiecărei aplicaţii. În consecinţă, realizarea sistemului va putea fi eşalonată în timp, în funcţie de priorităţile stabilite pentru anumite aplicaţii, condiţionările logice dintre elementele sistemului, resursele disponibile şi gradul de pregătire a întreprinderii. Rezultă deci că în vederea construirii sistemului, acesta trebuie descompus în „unităţi de realizare", realizarea fiecăreia fiind încredinţată cîte unei echipe de proiectare. În acest fel, pe lîngă structura „funcţională" a sistemului pe care am prezentat-o în figura 17, în cursul realizării lui ia naştere o structură „de realizare" care ilustrează etapizarea construirii sistemului. Unitatea de realizare poate fi subsistemul, un grup de aplicaţii sau chiar o aplicaţie ceea ce permite obţinerea mai devreme a unor prime rezultate utile, cu toate consecinţele favorabile ale acestui fapt.

3.4. COMPONENTE

Elementele componente ale unui sistem informatic pentru conducere sînt: banca de date, banca de modele şi metode, echipamentele, oamenii, mediul înconjurător.

Banca de date

Banca de date este elementul central al oricărui sistem informatic. Ea cuprinde întreaga zestre de date a sistemului. Banca de date conţine toate datele necesare pentru prelucrările din cadrul sistemului, grupate în aşa-numita **bază de date,** precum şi toate programele necesare pentru gestionarea acestei baze de date, constituind partea comună, baza tuturor elementelor din structura sistemului informatic. Vom analiza în mod special această componentă a sistemului informatic pentru conducere, ca înţelegîndu-i specificul să putem să ne dăm seama de poziţia pe care o ocupă în problematica generală a realizării unui SIC.

Banca de modele şi metode

După cum s-a arătat, un sistem informatic introduce noi modele de conducere şi utilizează metode matematice. Totalitatea acestora constituie banca de modele şi metode a sistemului.

Între date şi modele există o strînsă legătură: un model necesită date pentru testarea şi evaluarea lui şi, reciproc, cînd evaluarea modelului indică necesitatea schimbării acestuia, se vor include în bază noi date. În consecinţă, trebuie să se aibă în vedere în permanenţă dezvoltarea sistemului pentru a putea pregăti din timp datele necesare noilor modele.

Adoptarea unor noi modele de conducere permite elaborarea unor proceduri care utilizează intens diferite metode matematice cum ar fi:

— analiza de regresie,
— analiza factorială,
— cercetarea operaţională,
— teoria aşteptării,
— teoria stocurilor,
— teoria înlocuirii echipamentelor etc.

Echipamente

Echipamentele reclamate de un sistem informatic pentru conducere sînt variate şi diferenţiate, corespunzător diferitelor faze de prelucrare şi manipulare a informaţiilor. Aceste faze sînt următoarele:

— asigurarea datelor,
— perceperea lor,
— validarea,
— înregistrarea,
— concentrarea,
— prelucrarea,
— difuzarea rezultatelor,
— interpretarea rezultatelor.

Pentru fiecare din aceste faze (cu excepţia primei şi ultimei) există echipamente specializate. Cea mai importantă dintre acestea este faza de prelucrare a datelor, în care se folosesc algoritmi deduşi din modelele de conducere adoptate, utilizîndu-se tehnici matematice adecvate. Echipamentul de prelucrare este calculatorul electronic şi el constituie elementul central al acestei componente a sistemului informatic, motiv pentru care el a şi fost tratat într-un capitol separat.

Oamenii

Personalul de proiectare şi cel utilizator joacă un rol important în buna funcţionare a unui sistem informatic. Calitatea acestui per-

sonal determină calitatea potențială a sistemului. Reușita atragerii și cointeresării personalului utilizator în realizarea sistemului preconizat condiționează succesul acestei operațiuni.

Mediul înconjurător

Această componentă cuprinde toate condițiile și fenomenele care au influență asupra activităților din întreprindere și, implicit, asupra proceselor de decizie. Putem enumera în această ordine de idei: viitorul tehnologiei și al producției întreprinderii, starea furnizorilor de materie primă, natura și amploarea restricțiilor externe, conjunctura economică și socială etc.

Mediul înconjurător este un factor în continuă transformare și el trebuie foarte bine cunoscut și analizat deoarece schimbările sale reprezintă cele mai severe restricții pentru un sistem informatic.

3.5. CONCEPȚIA GLOBALĂ ȘI INTEGRAREA

La proiectarea oricărui sistem informatic este nevoie să se pornească de la o concepție globală. Însăși noțiunea de sistem implică acest fapt. În lipsa unei astfel de concepții vor exista suprapuneri între aplicații sau între elementele lor componente și va rezulta o zonă de interferență și de perturbare reciprocă care nu va putea fi stăpînită. Cînd se constată contradicțiile și paralelismele din sistem este de obicei prea tîrziu, corectarea erorilor de proiectare antrenînd costuri foarte ridicate. Necesitatea acestei concepții globale derivă nu numai din dificultățile de sesizare și de tratare a interferențelor dintre diferitele informații furnizate de mozaicul de aplicații dintr-o zonă a întreprinderii sau din zone diferite, ci mai ales din necesitatea de a subordona obiectivele diferitelor aplicații obiectivului întregului sistem.

Pentru a lămuri mai bine problema vom face o comparație cu construirea unei case.

Într-o concepție să zicem „fracționată" cineva se hotărăște să-și construiască o casă. Întrucît nu are o concepție de ansamblu își construiește întîi o cameră. Apoi, mai adaugă o cameră (ceea ce impune demontarea parțială, a acoperișului), după aceea o pivniță (ceea ce necesită consolidarea fundației camerelor existente), apoi

se desface din nou acoperișul pentru a proceda la o supraetajare etc. În acest fel, după ani de zile și cu prețul unor eforturi financiare considerabile, casa va fi terminată. Dar la o astfel de locuință în permanență va trebui ceva modificat și îmbunătățit.

În concepția „globală" se elaborează întîi planul locuinței, așa cum va arăta ea atunci cînd va fi gata. Apoi în funcție de condiționările logice și de resursele existente se începe construirea: întîi se așează fundația, după care se construiește structura de rezistență, apoi pe rînd diferite încăperi și astfel, treptat, proiectul prinde viață.

Deosebirea dintre aceste două concepții ne sugerează prin analogie ce reprezintă în materie de sisteme informatice concepția globală.

O altă latură importantă a unui SIC trebuie să fie tendința spre integrare. Conceptul de sistem integrat a fost definit în capitolul 1. Vom completa această definiție punctînd cîteva din caracteristicile integrării.

— Un sistem integrat cuprinde **toate prelucrările de informații** din cadrul întreprinderii, le înlănțuiește într-un proces coerent și elimină informațiile și prelucrările inutile.

— Sistemul integrat furnizează numai **informații semnificative,** adică acele informații care descriu fidel procesele conduse și sînt determinante în luarea deciziilor.

— Un sistem integrat **modifică fluxurile** informaționale și îndeosebi interacțiunile dintre diferitele zone de informații. Automatizarea unei aplicații izolate afectează numai interacțiunile dintre aceasta și restul întreprinderii. Realizarea unui sistem integrat afectează mulțimea tuturor interacțiunilor din întreprindere.

— Un sistem integrat modifică radical dialogul „conducător-calculator". În prezent acest dialog se desfășoară în scris prin intermediul unor formulare și a cartelelor perforate, ceea ce implică o manipulare lentă a informației (în contrast cu timpul extrem de scurt de prelucrare pe calculator) și este caracterizat printr-o supărătoare „lipsă de discreție" a sistemului. Un sistem integrat, prin mijloacele tehnice speciale de care dispune (TELETYPE, DISPLAY, . . .), permite un dialog „tête-à-tête" între conducător și calculator. Facilitățile oferite sînt: accesul direct la întreaga zestre informațională a SIC-ului, timp de răspuns practic instantaneu, discreție absolută ș.a.

Trecerea de la utilizarea calculatorului pentru automatizarea unor proceduri manuale (aplicații izolate), la utilizarea calculatorului în contextul unui sistem, folosind modele și metode noi, a con-

stituit piatra de hotar de la care se poate vorbi într-adevăr despre eficiență și ridicarea calității deciziilor pe o treaptă superioară.

Cu toată dezvoltarea explozivă a informaticii din ultimii ani, după cum s-a arătat, există puține sisteme integrate în funcțiune. Chiar sisteme informatice pentru conducere neintegrate, dar care să acopere majoritatea problemelor din întreprindere, există puține.

Ținînd seama de realitățile existente și de principiul că *„un sistem integrat nu se poate construi plecînd de la zero"*, se recomandă adoptarea unei politici informatice bazată pe introducerea unui sistem informatic în trei etape:

— în etapa I-a, automatizarea procedurilor de rutină, cu mare volum de muncă, fapt ce va determina manifestarea unui interes crescînd în întreprindere pentru posibilitățile oferite de informatică, precum și obișnuirea personalului cu o nouă disciplină de manipulare a datelor;

— în etapa a II-a, pe baza rezultatelor obținute în prima etapă să se treacă la realizarea unui **sistem integrabil,** care să răspundă cererilor de informare celor mai stringente din întreprindere și să abordeze probleme privind pregătirea deciziilor;

— în etapa a III-a, în funcție de stadiul de pregătire al întreprinderii și de cerințe, să se adîncească gradul de integrare al sistemului.

Creșterea gradului de integrare al unui sistem se poate face în două moduri:

— **extensiv:** prin cuprinderea în sistem a unor noi funcțiuni, realizarea unor noi proceduri și aplicații, prin acoperirea unor domenii ale întreprinderii din ce în ce mai largi; în integrarea extensivă, programele utilizatorilor au rol preponderent;

— **intensiv:** prin dezvoltarea bazei de date, mărirea gradului de automatizare a lucrărilor, elaborarea de proceduri pentru furnizarea informațiilor în mod diferențiat, pe nivele de conducere etc.; rolul preponderent în acest gen de integrare îl au software-ul specializat pentru crearea și exploatarea bazelor de date și modulele „prefabricate".

Pentru ca gradul de integrare al sistemului să poată crește este necesar ca această posibilitate să-i fie asigurată încă din faza de proiectare, printr-o **concepție globală** a sistemului conjugată cu o **realizare eșalonată,** definind unitățile de realizare cît mai independente și asigurînd cît mai multe posibilități de dezvoltare. Un astfel de punct de vedere este realist și permite construirea unui sistem integrabil, adică a unui sistem care poate deveni în timp *din ce în ce mai integrat,* în funcție de cerințe, condiții și resurse.

4 BANCA DE DATE, ELEMENT CENTRAL AL UNUI SISTEM INFORMATIC

Banca de date este o noțiune relativ nouă și a apărut aproape simultan cu cea de sistem informatic pentru conducere.

Apariția acestui concept a fost impusă de necesitatea unei concepții sistemice asupra întregului sistem informatic, deci și asupra organizării datelor din cadrul lui, concepție care nu poate fi asigurată în cazul organizării datelor în fișiere „tradiționale", proiectate pentru necesitățile unor aplicații izolate.

Ea reprezintă componenta principală a unui sistem informatic constituind „temelia" pe care se clădește întreaga structură de subsisteme și aplicații, elementul de legătură dintre componentele sistemului. Pentru aceste motive am apreciat ca fiind necesară o scurtă prezentare a acestui concept împreună cu implicațiile pe care le are.

4.1. BĂNCI ȘI BAZE DE DATE

O bancă de date, ca element component al unui sistem informatic, se poate defini ca un sistem de prelucrare automată a datelor pentru memorarea, actualizarea și căutarea selectivă a informațiilor după criterii de acces variabile. Banca de date trebuie să permită accesul simultan la date al mai multor beneficiari (multiacces), local sau la distanță.

Banca de date se compune din baza de date și sistemul de conducere al bazei de date.

BAZA DE DATE

Baza de date este o mulţime de date corelate între ele şi care pot fi consultate după nişte criterii ce nu se cunosc decît parţial în momentul creării bazei. Aceasta este deosebirea esenţială dintre o bază de date şi o colecţie „obişnuită" de fişiere, deoarece în cazul fişierelor obişnuite accesul la date are loc după criterii cunoscute în momentul proiectării lor. Se ştie că cutare fişier va fi consultat, de exemplu, în acces direct după codul materialului; în consecinţă, fişierul respectiv va fi organizat selectiv, cheia înregistrării fiind acest cod. O bază de date însă poate să fie consultată şi după nişte criterii care apar după instalarea ei, fiind — din acest punct de vedere — un sistem deschis. Într-un anumit fel, baza de date reprezintă o „generalizare" a noţiunii de fişier.

SISTEMUL DE CONDUCERE A BAZEI DE DATE

Sistemul de conducere a bazei de date este constituit din mulţimea regulilor, programelor şi procedurilor care concură la realizarea următoarelor funcţiuni: definirea datelor, crearea fişierelor, actualizarea acestora, interogarea bazei de date şi gestionarea datelor.

Comunicarea dintre utilizatori şi sistemul de conducere a bazei de date se realizează prin intermediul unui limbaj de programare specific, apropiat de limbajul uman.

4.2. CARACTERISTICILE BĂNCII DE DATE

Banca de date este un concept evoluat; utilizînd cele mai recente rezultate din informatică, banca de date se constituie ca sursă unică şi globală de informaţii a SIC-ului. Principalele obiective care trebuie atinse de către o bancă de date şi care în cazul fişierelor obişnuite nu pot fi realizate decît parţial, sînt:

— furnizarea de date corecte, în timp util şi la un preţ de cost cît mai scăzut;

— protejarea datelor contra distrugerii sau utilizării lor neavizate;

— posibilitatea de evoluţie în funcţie de schimbările şi cerinţele noi ale sistemului informaţional;

— posibilitatea utilizării datelor de către persoane posedînd un minimum de cunoştinţe de specialitate.

Nu se pot da reţete pentru proiectarea şi construirea unei bănci de date. Se recomandă însă ca la realizarea ei să se ţină cont de cîteva din caracteristicile esenţiale ale unei bănci de date şi anume:

- **SEPARAREA ÎNREGISTRĂRII DATELOR DE UTILIZAREA LOR.**

În momentul creării unei bănci de date modul de utilizare al datelor şi criteriile de căutare a acestora în general nu sînt cunoscute decît parţial. În consecinţă, banca de date trebuie să asigure multiple posibilităţi de exploatare ulterioară. Aceasta înseamnă ruperea problemei creării băncii de date de problemele de utilizare a ei, fapt ce a dus la organizări speciale ale informaţiilor din băncile de date, organizări care permit accesul la date după mai multe criterii. În acest mod, programele devin independente de structura bazei de date şi de reorganizările acesteia. Se pot realiza astfel bănci de date flexibile, care pot fi modificate fără a altera funcţionarea aplicaţiilor în exploatare curentă şi care permit construirea „din mers' a unor noi aplicaţii, ceea ce duce la creşterea gradului de integrare a sistemului informatic.

- **UNICITATEA ÎNREGISTRĂRII INFORMAŢIEI.**

Dacă în fişierele „clasice" o aceeaşi informaţie poate fi înregistrată în mai multe fişiere, într-o bancă de date o anumită informaţie se înregistrează **o singură dată.** De aceea, culegerea datelor trebuie făcută în mod descentralizat, cît mai aproape de sursă, în acest fel micşorîndu-se erorile de transpunere şi scurtîndu-se circuitul datelor din afara sistemului informatic. În acest scop se utilizează pe scară largă echipamentele de culegere a datelor, acestea fiind dispersate în cadrul întreprinderii, cît mai aproape de sursele de date.

- **BANCA DE DATE SERVEŞTE MAI MULTOR UTILIZATORI.**

Realizarea unor bănci de date complexe care să fie folosite de către mai mulţi utilizatori în cadrul unui sistem informatic sau chiar din sisteme informatice diferite, permite furnizarea informaţiilor dorite la preţuri de cost scăzute. Pentru a putea răspunde aces-

tor cereri multiple, banca de date trebuie să fie cît mai completă. Aceasta înseamnă că ea trebuie să cuprindă date cît mai diverse și în volume foarte mari. Prelucrarea unor volume mari de date și realizarea unor timpi de răspuns scăzuți reprezintă două tendințe contrare pentru care este necesar să se găsească un echilibru.

Existența unor informații agregate, deși introduce o anumită redondanță, oferă utilizatorilor posibilitatea unei informări prompte. Pentru aceasta trebuie însă să se determine foarte precis cererile informaționale ale acestora, pentru ca să se poată pregăti răspunsurile pe măsura intrării datelor elementare în baza de date.

Accesul mai multor utilizatori impune existența unui sistem de protecție bine pus la punct, care să protejeze banca de date de distrugeri, falsificări, alterări sau acces la informații interzise. Se creează astfel o problemă care încă nu este soluționată satisfăcător nici din punct de vedere tehnic, nici din punct de vedere juridic, lucru de care trebuie să se țină seama la construirea băncii de date.

Crearea și utilizarea unei bănci de date are pentru cei care o folosesc o serie de consecințe și anume:

— unicitatea informației face posibilă reducerea sau chiar eliminarea paralelismelor și redondanțelor (informații dublate);

— reducerea efortului de validare a datelor și actualizare a fișierelor;

— îmbunătățirea posibilităților de verificare a datelor înregistrate;

— reducerea numărului și circuitului documentelor de intrare prin standardizarea modului de culegere a datelor.

În fața acestor avantaje se poate pune întrebarea: de ce există atît de puține bănci de date realizate? Pentru a rămîne obiectivi, trebuie să precizăm că proiectarea și construirea unei bănci de date nu este deloc o operație simplă: ea cere mobilizarea unor resurse importante, precum și învingerea unor dificultăți serioase. Vom exemplifica cu cîteva din restricțiile care îngreunează construirea unei bănci de date:

— înregistrarea datelor se face în urma unor controale și verificări extrem de rigide. Orice inexactitate este fatală, deoarece determină refuzarea înregistrării datelor respective. Acest lucru impune o **disciplină** de culegere a datelor foarte severă și uneori prohibitivă.

— asigurarea datelor de către întreprindere implică un **volum foarte mare de muncă** pregătitoare: codificare, transcrierea datelor pe documentele proiectate în vederea perforării, refacerea unui

mare volum de informații (nomenclatoare, fișe tehnologice) etc. Aceste activități se desfășoară pe durate apreciabile de timp.

— construirea unei bănci de date reclamă o bună organizare și un personal numeros. Întreaga acțiune trebuie etapizată și planificată minuțios. Trebuie asigurate **condițiile organizatorice** pentru rezolvarea operativă a oricăror probleme apărute pe parcursul lucrărilor de realizare a băncii de date. Nu întotdeauna se pot asigura aceste condiții la nivelul calitativ cerut.

— realizarea băncii de date implică mijloace tehnice de prelucrare cu performanțe ridicate și, deci, costisitoare, cum ar fi: unitate centrală de mare capacitate și cu mare viteză de lucru, memorii externe de masă de mare și foarte mare capacitate, periferice pentru teleprelucrare ON-LINE etc. Software-ul trebuie să permită multiprogramarea, lucrul în TIME SHARING și multiaccesul la banca de date, local sau la distanță.

În ciuda acestor condiții greu de satisfăcut, băncile de date sînt o preocupare curentă.

Definirea băncii de date este însă legată de ideea unui sistem integrat. Pentru un sistem integrabil se poate realiza o bancă de date mai simplă, în care elemente de bancă de date să coexiste cu o colecție eterogenă de fișiere. Un astfel de punct de vedere oferă posibilitatea realizării unui sistem informatic în condițiile unor restricții de hardware și software care nu permit instalarea unei „veritabile" bănci de date. Atragem însă atenția asupra faptului că se poate întîmpla ca în acest mod să se limiteze posibilitățile de extindere și dezvoltare a băncii de date și, deci, a sistemului. De aceea, în cazul realizării unui sistem integrabil, concepția asupra băncii de date trebuie să fie „cu un pas mai înainte" față de concepția asupra sistemului.

5 INTRODUCEREA UNUI SISTEM INFORMATIC PENTRU CONDUCERE

În momentul în care o întreprindere se hotărăşte să introducă un sistem informatic pentru conducere se pune întrebarea: cum trebuie să procedeze? De multe ori întreprinderea nu ştie ce trebuie să facă, ce măsuri să ia, care sînt căile de urmat şi nu are un punct de vedere clar. Pentru aceasta nu se pot da reguli sau formule. Este necesar ca să se facă o analiză aprofundată a situaţiei existente spre **a se identifica domeniile de decizie** cele mai importante şi **a se determina priorităţile** în realizarea sistemului informatic. Realizarea acestor sarcini impune analizarea cît mai amănunţită a sistemului decizional existent. Analiza deciziilor nu se poate face însă pentru fiecare decizie din fiecare compartiment. Ea va fi făcută în domeniile care au fost stabilite împreună cu conducerea întreprinderii şi va trebui să răspundă cel puţin la următoarele întrebări:

— ce decizii se iau?
— ce decizii ar trebui să se ia?
— ce factori sînt importanţi în luarea deciziilor?
— cînd şi cum se iau aceste decizii?
— ce informaţii sînt necesare şi utile la luarea acestor decizii?

Un sistem informatic nu se elaborează „in abstracto". Sistemele şi procedurile existente nu pot fi schimbate peste noapte, oricît de mult s-ar dori acest lucru. Este prea riscant şi uneori costisitor să se forţeze o astfel de schimbare brutală. Noul sistem trebuie să fie proiectat şi dezvoltat avînd în permanenţă în faţă existenţa şi tradiţiile vechiului sistem, care nu poate fi ignorat.

Sistemul informatic trebuie să stea la dispoziţia conducerii pentru luarea deciziilor ori de cîte ori aceasta o doreşte. Nu trebuie scăpat din vedere că un conducător trebuie să ia decizii indiferent dacă în momentul respectiv calculatorul funcţionează sau nu. Pentru a fi eficient, sistemul informatic trebuie să ofere conducerii în orice moment informaţiile necesare.

La punerea problemei realizării unui sistem informatic o atenţie deosebită trebuie acordată şi stabilirii gradului de originalitate al proiectului şi tipului de echipament care va fi utilizat. Opţiunea care se va face în aceste două probleme va determina orientarea proiectului şi va permite prefigurarea viitorului sistem. Definitivarea unei concepţii asupra acestor două puncte constituie una din sarcinile majore ale studiului de oportunitate care declanşează lucrările de realizare a unui sistem informatic pentru conducere.

5.1. GRADUL DE ORIGINALITATE

Asupra gradului de originalitate al unui sistem informatic pentru conducere pot exista în principal următoarele concepţii:

— realizarea unui sistem în întregime original;
— realizarea unui sistem original utilizînd elemente „prefabricate";
— adaptarea unui sistem existent.

REALIZAREA UNUI SISTEM ORIGINAL

Aceasta este metoda „clasică" care permite introducerea unui sistem informatic pentru conducere pe măsura cerinţelor şi necesităţilor reale ale întreprinderii. Construirea unui sistem informatic „pe măsură", proiectat anume pentru întreprinderea în cauză, oferă o serie de avantaje. Astfel, modificările care se introduc în structura organizatorică a întreprinderii şi în procedurile utilizate sînt în general de mai mică amploare şi acceptabile pentru întreprindere. Sistemul fiind astfel conceput încît să se permită o trecere cît mai uşoară şi sigură la exploatarea lui, se asigură cele mai bune condiţii pentru realizarea conversiei sistemului existent la noul sistem. Se ştie că greutăţile care apar în această etapă pot, în unele cazuri, să împiedice darea în exploatare a sistemului. În sfîrşit, un sistem conceput „pe măsură" este mai eficient fiind orientat către rezolvarea celor mai acute probleme ale întrepriderii.

Această concepţie de realizare implică însă analize profunde şi îndelungate ceea ce determină o productivitate scăzută a proiectanţilor şi costuri de proiectare ridicate.

REALIZAREA UNUI SISTEM DIN ELEMENTE „PREFABRICATE"

Utilizarea modulelor „prefabricate" permite realizarea unui sistem informatic pentru conducere care să aibă la bază o concepție globală originală, utilizîndu-se în cursul construirii sale elemente prefabricate (programe, lucrări sau aplicații întregi) care se adaptează pentru a se înscrie în concepția generală. Cele mai importante avantaje pe care le oferă această metodă de realizare sînt: reducerea considerabilă a efortului de programare (și, deci, a costurilor) precum și reducerea timpului de realizare. Răspîndirea ei este limitată în momentul de față de numărul redus și mai ales de lipsa de calitate a acestor module, deoarece în cazul unor module insuficient de elaborate și de generale se ridică importante probleme de adaptare la întreprindere și de compatibilizare cu alte elemente ale sistemului care nu întotdeauna pot fi soluționate în mod favorabil.

ADAPTAREA UNUI SISTEM EXISTENT

În sfîrșit, o altă posibilitate de realizare a unui sistem informatic pentru conducere o reprezintă adaptarea unui sistem proiectat pentru o altă întreprindere. Evident, o atare abordare ridică o serie de probleme, pentru buna desfășurare a lucrărilor trebuind să fie asigurate anumite condiții. Cea mai importantă dintre ele este apartenența ambelor întreprinderi la aceeași clasă tipologică. Acest lucru presupune existența unei tipologizări a întreprinderilor. În lipsa acesteia, se poate proceda la o comparare a celor două întreprinderi, comparare care se va referi cel puțin la următoarele aspecte:

— natura activității,
— ramura de producție,
— numărul și complexitatea produselor,
— tipul de producție,
— structura organizatorică,
— principiile și metodele de conducere practicate,
— gradul de organizare,
— gradul de independență,
— starea tehnologiei,
— calitatea personalului,
— perspectivele întreprinderii,

— starea codificărilor,
— tradiția informatică,
— starea psihologică etc.

Prin adaptarea unor sisteme existente se reduc necesitățile de analiză a situației existente precum și durata și costurile de proiectare și construire.

Dacă se preia un sistem parametrizat, i se conferă și noului sistem un plus de flexibilitate, acesta putînd fi modificat în cazul unor eventuale reorganizări ale întreprinderii. De asemenea, existența unor termeni de comparație (cu realizarea sistemului „împrumutat") permite întocmirea unui plan de realizare realist.

Metoda comportă însă și un risc prin aceea că o eroare de apreciere a apartenenței întreprinderii la clasa tipologică de la care se preia un sistem informatic poate compromite reușita, corectarea erorii efectuîndu-se cu cheltuieli și întîrzieri importante.

În legătură cu adaptarea unui proiect existent, trebuie să arătăm de asemenea, că se preconizează uneori generalizarea într-o centrală industrială a unui proiect elaborat pentru una din întreprinderile din centrală, considerată ca fiind reprezentativă. Această metodă de realizare a unui sistem informatic trebuie aplicată cu foarte mare grijă, ea putînd duce la erori grave deoarece are la bază o serie de ipoteze care nu întotdeauna sînt în concordanță cu realitatea.

Spre exemplu, se pleacă de multe ori de la ipoteza că *întreprinderile din centrală sînt similare*. Similitudinea naturii producției nu înseamnă și apartenența la aceeași clasă tipologică. Întreprinderile dintr-o centrală industrială pot fi foarte diferite între ele în problemele de organizare, producție, personal și altele, iar încercarea de implantare într-o întreprindere a unui proiect făcut pentru o alta diferită poate avea urmări nefavorabile. Alteori se admite că *structura sistemului informatic poate fi identică în orice întreprindere*. De aici se trage concluzia că se pot face liste de subsisteme și aplicații obligatorii pentru orice întreprindere. În acest mod se ignoră cu bună știință faptul că în diferite întreprinderi există surse de date diferite, că activitățile și ponderea lor este diferită, că organizarea producției este specifică fiecăreia, dotarea cu mijloace materiale diferă de asemenea etc.

A forța aceeași structură de sistem informatic în mai multe întreprinderi, înseamnă a admite că cerințele lor informaționale sînt identice, ceea ce poate fi profund greșit.

5.2. TIPUL DE ECHIPAMENT

Din punctul de vedere al echipamentului de calcul utilizat, putem deosebi:

— sisteme informatice cu calculator electronic „clasic",

— sisteme informatice cu microcalculatoare.

SISTEME CU CALCULATOR „CLASIC"

Acestea sînt sisteme ce se bazează pe prelucrarea informațiilor cu ajutorul unui calculator electronic de capacitate medie sau mare, prelucrarea putîndu-se face local sau la distanță. Un astfel de sistem informatic se sprijină pe o bază de date cuprinzătoare, iar realizarea lui implică eforturi, costuri și durate importante. Prin creșterea treptată a gradului de integrare, sistemul tinde să acopere toate activitățile și procedurile din întreprindere. Exploatarea unui astfel de sistem reclamă din partea utilizatorilor cunoștințe aprofundate de informatică, folosirea și stăpînirea lui implicînd un grad de specializare avansat. Necesitatea de a poseda cunoștințe tot mai profunde în vederea utilizării eficiente a calculatorului vine în contradicție cu cerința de a asigura un acces tot mai larg la tehnica de calcul.

Dezvoltarea și răspîndirea acestor sisteme, impulsionate de dezvoltarea tehnicii de calcul, au determinat la rîndul lor construirea unor calculatoare electronice din ce în ce mai mari, introducerea teleprelucrării, crearea conceptului de bancă de date, a noțiunii de sistem integrat etc. De fapt, toate sau aproape toate conceptele moderne din informatică au apărut grație dezvoltării acestor echipamente de calcul puternice, ca efect al eforturilor de a reduce costurile de prelucrare și de a rentabiliza utilizarea echipamentelor printr-o exploatare cît mai intensivă. Toate acestea au dus la orientarea proiectanților spre conceperea unor sisteme informatice foarte elaborate. Ele au ca principal inconvenient faptul că trebuie să „se umble" mereu la sistem pentru a-l adapta noilor condiții din cauza vitezei tot mai mari de transformare a întreprinderilor moderne. În cazul sistemelor mari și pretențioase acest lucru implică însă eforturi și costuri foarte ridicate.

SISTEME CU MICROCALCULATOARE

Insatisfacțiile și dificultățile legate de realizarea și exploatarea sistemelor informatice cu calculatoare electronice mari au determinat căutarea unor noi soluții. Progresele remarcabile făcute în ultimii ani în domeniul microminiaturizării au dus la apariția microcalculatoarelor, care nu mai au un caracter universal ci sînt construite pentru a realiza anumite tipuri de aplicații. Realizate cu o tehnologie foarte avansată, relativ ieftine, și avînd performanțe comparabile cu cele ale calculatoarelor electronice „clasice", realizarea microcalculatoarelor a determinat apariția conceptului de **microinformatică** (informatică cu microcalculatoare). Noile echipamente permit realizarea unor sisteme informatice într-o concepție globală dar divizate din punctul de vedere al prelucrării datelor în *„celule informatice"*, fiecare celulă fiind constituită din unul sau mai multe microcalculatoare. La nivelul unui compartiment al întreprinderii pot exista chiar mai multe celule. Integrarea interacțiunilor dintre aceste celule informatice se poate asigura prin legarea directă între ele a microcalculatoarelor. În consecință, se creează o rețea de microcalculatoare interconectate și care pot fi coordonate de către un calculator electronic central. Acesta poate fi orientat spre satisfacerea necesităților informaționale ale conducerii de la nivel superior precum și spre întreținerea și exploatarea bazei de date.

Utilizarea microcalculatoarelor specializate pe probleme oferă posibilitatea realizării unor aplicații în timp foarte scurt cu costuri scăzute, iar centrul de greutate al informaticii se mută în domeniul problemelor de organizare. Efortul de creare și întreținere a bazei de date se micșorează prin distribuirea sa între celulele informatice, dialogul între om și microcalculator realizîndu-se prin limbaje de „conversație" foarte apropiate de limbajul vorbit.

Apariția microcalculatoarelor creează astfel condiții pentru ca *informatica să devină un fenomen de masă.*

Răspîndirea microinformaticii va permite de asemenea definirea rolului și locului calculatoarelor electronice mari, prin utilizarea optimă a capacității lor de calcul și a posibilității de a stoca și manevra volume mari de date. Rolul lor ar putea fi de a coordona sistemele microinformatice, de a le lega și de a realiza adevărate rețele interconectate.

Microcalculatoarele aparțin însă încă viitorului și pentru a ajunge la ele va trebui să parcurgem etapa calculatorului „clasic".

5.3. PRINCIPII

Crearea condiţiilor optime pentru proiectarea şi implementarea unui sistem informatic într-o întreprindere presupune în primul rînd o colaborare permanentă între proiectanţi şi utilizatori. Numai dialogul constructiv al acestor două părţi poate garanta reuşita acţiunii, căci un sistem informatic nu poate fi impus din afara întreprinderii. Numai dorinţa sinceră a viitorilor utilizatori ai sistemului de a înţelege cerinţele specifice informaticii şi căutările necontenite ale informaticienilor de a găsi soluţiile cele mai performante şi mai simple în exploatare, pot duce la rezolvarea cu succes a sarcinii de raţionalizare a sistemului informaţional al conducerii. În întreţinerea acestui dialog permanent, trebuie să se aibă în vedere cîteva principii, pe care le prezentăm în cele ce urmează.

• INTRODUCEREA SISTEMULUI INFORMATIC ESTE O PROBLEMĂ A CONDUCERII.

Nivelele superioare de conducere din întreprindere trebuie să aibă în permanenţă în atenţia lor problemele proiectării şi realizării sistemului. Aceasta va permite o definire precisă a obiectivelor şi cerinţelor noului sistem, va uşura rezolvarea problemelor de conversie de la vechiul sistem la noul sistem şi va crea un curent de opinie favorabil pe toată durata desfăşurării lucrărilor. Interesul permanent al conducerii este una din premisele cele mai importante ale reuşitei realizării sistemului informatic pentru conducere.

• NU TREBUIE SĂ SE URMĂREASCĂ INTRODUCEREA UNUI SISTEM MAI IEFTIN DECÎT CEL MANUAL.

Ca orice investiţie, realizarea unui sistem informatic pentru conducere trebuie să se justifice. Aceasta înseamnă că trebuie să se facă o analiză amănunţită, comparînd costurile şi eficienţa realizată de către sistemul existent, cu costurile şi eficienţa evaluate pentru sistemul preconizat. Dat fiind gradul de aproximare al evaluărilor, acestea trebuie să se refacă ori de cîte ori se dispune de date mai exacte. În nici un caz însă nu trebuie să se urmărească realizarea unui sistem informatic mai ieftin decît sistemul bazat pe prelucrări manuale. Prin mijloacele tehnice activate, prin personalul mobilizat şi prin software-ul utilizat, *sistemul informatic costă mai mult decît sistemul manual*. Însă prin noile modele de conducere preconizate,

printr-o organizare mai bună, prin valorificarea superioară a informaţiilor, un sistem informatic oferă avantaje nete şi o eficienţă mai mare decît sistemele informaţionale fără calculator. De acest lucru trebuie să se ţină seama la avizarea unei sau altei soluţii. În fond nici autocamionul nu este mai ieftin decît o căruţă cu tracţiune animală şi totuşi . . .

• SISTEMUL TREBUIE PROIECTAT ŞI REALIZAT ÎN COLABORARE CU UTILIZATORII.

Utilizatorii trebuie să fie cei care controlează sistemul şi nu invers. Pentru realizarea acestui deziderat proiectul şi realizarea lui trebuie să se execute în strînsă colaborare cu viitorii utilizatori. Acest lucru presupune o orientare permanentă către utilizatorii sistemului şi analizarea fiecărei soluţii alese din punctul de vedere al celor care o vor folosi. Numai astfel se poate asigura unitatea de vederi şi de interpretări, atît pentru întregul sistem, cît şi pentru părţile sale componente.

Toate soluţiile sau modificările trebuie să fie aprobate de către utilizator. Acordul utilizatorului faţă de soluţiile propuse creează premise pentru aplicarea lor în practică. Această conlucrare va avea drept rezultat definirea cu mai multă precizie a obiectivelor şi cerinţelor, va reduce frecvenţa modificărilor cerute şi va creea condiţii pentru o utilizare mai eficientă a sistemului în faza de exploatare (printr-o mai bună cunoaştere a lui) şi o mai rapidă atingere a parametrilor proiectaţi.

Asigurarea datelor, conversia sistemului, pregătirea personalului, corectitudinea procedurilor utilizate, veridicitatea datelor culese, toate acestea cad în sarcina utilizatorului.

Nici un sistem informatic nu poate „trăi" în afara dorinţei utilizatorului şi a răspunderii acestuia.

• PROBLEMA OAMENILOR ESTE HOTĂRÎTOARE.

În etapa actuală problema cea mai restrictivă în realizarea unui sistem informatic pentru conducere este problema oamenilor. Nu o dată un proiect bine organizat a eşuat din cauza dificultăţilor de personal. Această problemă trebuie privită sub un triplu aspect:

Un prim aspect este legat de lipsa personalului de concepţie. În ciuda eforturilor intense făcute în ultimii ani pe linia învăţămîntului informatic, numărul informaticienilor este încă insuficient: cererea de informaticieni a crescut mai repede decît numărul lor. Pe de altă parte, problema informaticienilor nu este numai o problemă nume-

rică. În acest domeniu, mai mult decît oriunde, se cere un personal de calitate. Pe lîngă calităţile strict profesionale, informaticienii trebuie să posede o bogată experienţă precum şi o viziune realistă asupra obiectivelor.

Al doilea aspect al problemei este legat de cadrele de conducere din întreprinderi, de necesitatea colaborării dintre acestea şi colectivele de proiectare. Desfăşurarea în bune condiţii a acestei colaborări presupune în primul rînd o cunoaştere aprofundată a domeniilor de acţiune a deciziilor luate şi cunoaşterea precisă a informaţiilor determinate în procesele de decizie respective. Apoi este necesară o pregătire informatică a conducătorilor pentru ca dialogul cu informaticienii să poată fi eficient. Calitatea unui sistem informatic depinde în mare măsură de calitatea conducătorilor întreprinderii beneficiare.

În sfîrşit, un alt aspect al problemei oamenilor se referă la personalul de execuţie. Se impune realizarea unei **pregătiri generale în informatică** a personalului precum şi cunoaşterea amănunţită de către acesta a noului sistem. De asemenea, trebuie să se ia măsuri pentru **redarea optimismului profesional** al acestui personal îngrijorat de „amestecul" informaticii în sfera activităţii lui profesionale.

• SISTEMUL INFORMATIC PRECONIZAT TREBUIE SĂ FIE REALIST.

Se ştie că multe sisteme la proiectarea cărora s-au utilizat cele mai noi modele şi cele mai moderne metode nu au putut fi realizate decît parţial. Aceste eşecuri au creat o opinie de rezervă şi, uneori, chiar defavorabilă faţă de sistemele informatice. Au contribuit la aceasta, în mare măsură, modelele de ordonanţare orară a producţiei pe utilaje, care au fost dezvoltate de către diferite firme, dar a căror aplicare s-a dovedit a fi extrem de dificilă din cauza lipsei de date precum şi a numărului mare de variabile aleatoare de care nu se poate ţine seama. De asemenea, unele sisteme integrate a căror realizare s-a încercat, au eşuat în exploatare datorită lipsei de organizare şi de pregătire a întreprinderilor pentru exploatarea lor.

Pentru a imprima o concepţie realistă sistemului proiectat, se recomandă orientarea la început către un sistem mai puţin ambiţios, iar — unde este cazul — chiar către subsisteme sau aplicaţii.

În al doilea rînd, sistemul trebuie să fie conceput modular. Aceasta înseamnă că el trebuie să fie descompus în „module", elemente care pot fi realizate independent. În felul acesta, pe lîngă faptul că efortul de realizare va fi eşalonat potrivit posibilităţilor, se conferă sistemului elasticitatea necesară pentru a-l putea adapta la situaţii noi şi se asigură obţinerea de rezultate utile încă din primele faze.

În al treilea rînd, sistemul trebuie să se bazeze pe datele existente în întreprindere, sau pe care aceasta le poate furniza cu un efort rezonabil, iar aceste date trebuie să fie de calitate, deoarece calitatea sistemului depinde de calitatea datelor.

În sfîrşit, sistemul trebuie să mărească gradul de cunoaştere a întreprinderii şi să determine îmbunătăţirea modului ei de organizare.

• CERINŢELE NOULUI SISTEM TREBUIE DEFINITE EXACT.

Elaborarea unui sistem informatic are sens numai dacă cei cărora li se adresează ştiu ce informaţii să ceară. Pentru a se defini corect şi complet necesităţile informaţionale pe care le va satisface noul sistem, trebuie efectuată o analiză amănunţită a activităţilor din sectoarele vizate.

Pe de altă parte, o atenţie deosebită trebuie să se acorde cerinţelor informaţionale „de mîine". Nu trebuie să uităm că **viteza de schimbare a întrepriderii poate fi mai mare decît viteza de realizare a sistemului.** Aceasta implică o permanentă reconsiderare a cerinţelor, pentru a ţine pasul cu necesităţile reale în continuă modificare.

• PROIECTUL INFORMATIC TREBUIE DUBLAT DE UN PROIECT DE ORGANIZARE.

Lipsa de organizare a întreprinderii împiedică de multe ori realizarea sistemului informatic. **Problema informaticii nu poate fi ruptă de problema organizării.** În consecinţă, orice proiect informatic trebuie să fie însoţit de un proiect de organizare a întreprinderii în vederea trecerii la exploatarea sistemului preconizat. Numai în acest mod se pot crea premisele care vor permite construirea şi darea în funcţiune în bune condiţiuni a noului sistem. *Lipsa organizării compromite orice proiect informatic* mai mult decît erorile de proiectare, greutăţile cu personalul, lipsa de date sau alţi factori care îngreunează introducerea unui sistem informatic.

Minimalizarea problemei organizării, speranţa că se vor putea face „din mers" adaptări organizatorice, tendinţa de a suplini lipsa de organizare prin însărcinarea informaticienilor cu activităţi de culegere a datelor, de corectare a erorilor în furnizarea datelor şi

de valorificare a rezultatelor, toate acestea stau la baza unora din nereușitele în materie de informatică.

• REALIZAREA UNUI SISTEM INFORMATIC IMPLICĂ CONCEPȚIA UNEI BAZE DE DATE.

Definirea datelor, pregătirea, transmiterea, validarea și înregistrarea lor, sînt probleme esențiale într-un sistem informatic. Rezolvarea corespunzătoare a problemei datelor presupune găsirea răspunsurilor la o serie întreagă de întrebări ca: ce date sînt necesare?, în ce ordine sînt cerute?, cînd și unde se nasc ele?, care este cel mai adecvat purtător?, cum vor fi înregistrate datele?, ce verificări se vor face pentru validarea lor?, în ce interval de timp trebuie pregătite?, cine are acces la date și sub ce formă?, ce timpi de răspuns trebuie asigurați?, ce date agregate sînt necesare? etc., etc.

Problema unui sistem informatic nu poate fi deci pusă separat de problema bazei de date. Pentru ca baza de date să servească în mod corespunzător unui sistem de conducere dinamic, ea trebuie să asigure în permanență informațiile „de mîine", care trebuie pregătite încă din prezent.

• REALIZAREA SISTEMULUI TREBUIE FĂCUTĂ EȘALONAT.

Realizarea sistemului este o acțiune compusă dintr-o suită de activități eșalonate în timp. În etapa actuală, ideea că un sistem informatic ar putea fi realizat dintr-o dată este greșită. Orice sistem se poate realiza numai treptat, fiecare pas nou fiind precedat de o foarte atentă și multilaterală testare a celor precedenți.

Experiența demonstrează că, în informatică, termenele și costurile prevăzute inițial sînt, de regulă, depășite. Pentru a putea încadra în timp realizarea sistemului și pentru a aloca resursele necesare, proiectarea și instalarea sistemului trebuie să fie planificate cît mai amănunțit. Pentru fiecare etapă trebuie să se stabilească în mod clar și precis termene, resurse și responsabilități. De asemenea, este bine ca pentru fiecare etapă să se stabilească fazele și duratele lor de realizare. Eșalonarea realizării unui sistem informatic pentru conducere nu trebuie însă să ducă la o „diluare". Datorită vitezei tot mai mari de schimbare a întreprinderii, realizarea unui SIC trebuie accelerată cît mai mult posibil, altfel sistemul va fi depășit de realități.

Indiferent dacă este vorba de un sistem original sau de o adaptare, elaborarea și realizarea sistemului informatic ridică întotdeauna probleme inedite. În acest sens FIECARE PROIECT ESTE

UNIC, deci trebuie planificat în mod independent, precizîndu-se atît sarcinile și responsabilitățile proiectanților cît și ale viitorilor beneficiari.

• SISTEMUL INFORMATIC TREBUIE ÎNTREȚINUT ȘI ÎMBUNĂTĂȚIT.

Deoarece *sistemul îmbătrînește repede,* el trebuie întreținut în permanență și îmbunătățit, adaptîndu-l la noile condiții. Acest lucru cere o evaluare foarte exactă a evoluției viitoare și antrenează cheltuieli uneori importante. Se admite în general că după aproximativ 5—10 ani de utilizare, un sistem informatic trebuie reproiectat în întregime. O bună supraveghere a sistemului permite determinarea modificărilor și îmbunătățirilor necesare a fi operate, precum și stabilirea momentului optim pentru transformarea lui într-un nou sistem, în conformitate cu etapa de dezvoltare și necesitățile curente ale întreprinderii.

5.4. DIFICULTĂȚI

Am arătat în paragrafele precedente că un sistem informatic pentru conducere este un ansamblu foarte complex, a cărui realizare nu se poate face decît în etape. La conceperea și realizarea unui sistem informatic trebuie să se țină seama de o serie întreagă de reglementări și restricții cum ar fi legile și alte dispoziții referitoare la sistemul de indicatori care trebuie raportați, specificațiile despre forma de prezentare a acestor rapoarte, instrucțiunile referitoare la regimul de păstrare și de arhivare a datelor, unele convenții interne privind informațiile care circulă în întreprindere (dări de seamă și informații sau situații care circulă între compartimente și servicii). Este de asemenea important ca să se aibă în vedere faptul că sistemul informatic este orientat spre viitor, că el prelucrează informațiile referitoare la trecut și că informațiile cerute pentru o decizie sînt necesare în momentul deciziei și nu mai tîrziu, chiar în detrimentul preciziei.

Dacă acțiunea nu este bine gîndită, bine organizată și bine condusă, în cursul proiectării, realizării sau exploatării unui sistem informatic pot apare o serie de dificultăți. Trebuie să se țină seama de acest lucru atît la stabilirea obiectivelor cît și la alocarea resurselor și planificarea lucrărilor.

Instalarea unui sistem informatic pentru conducere este o operaţiune costisitoare şi care pretinde o organizare deosebită. Noul sistem poate să afecteze profund structura întreprinderii şi metodele utilizate impunînd personalului cerinţe speciale de adaptare. Introducerea sistemului informatic cere un mare efort iar rezultatele nu sînt imediate. Nu toate întreprinderile au o situaţie organizatorică şi financiară care să le permită să accepte aceste modificări de amploare.

Unii conducători consideră calculatorul ca un instrument absolut sigur. Este adevărat că se oferă unele posibilităţi de protecţie prin software, dar acest lucru nici pe departe nu este satisfăcător. Cu cît se centralizează mai multe date în banca de date, cu atît prelucrările sînt mai complexe iar numărul persoanelor care au acces la date creşte. Proporţional creşte şi pericolul ca datele să fie distruse cu premeditare sau din neglijenţă. La analizarea şi avizarea unor soluţii, conducerea întreprinderii trebuie să-şi pună problema ce consecinţe ar putea avea nefuncţionarea sistemului pentru cîteva zile sau pierderea datelor şi a programelor, pentru a se putea lua măsurile de securitate ce se impun.

Trebuie învinsă inerţia faţă de schimbări. Punerea în permanenţă în discuţie a metodelor sale de lucru, efortul intelectual pe care trebuie să-l facă pentru a utiliza noile tehnici, îi creează uneori omului o stare de lipsă de siguranţă. În consecinţă, în loc să accepte un sistem care îi uşurează efectiv munca, el se opune aplicării noilor idei şi refuză colaborarea. Se poate auzi foarte frecvent: *„eu am foarte multă treabă şi nu vă pot da datele; nu cîştig nimic din acest lucru!“*

Informaţiile strict necesare pentru luarea deciziilor sînt greu de stabilit. Pentru determinarea informaţiilor relevante trebuie să se facă analiza sistemului decizional. Se întîmpină dificultăţi în formularea precisă a necesităţilor de informare, atît la nivelul întreprinderii, cît şi la nivelul fiecărui compartiment. Dacă aceste cerinţe nu se determină corect, sistemul nu va furniza informaţiile necesare, eficienţa lui fiind scăzută.

Modificările în sistemul proiectat sînt foarte frecvente. Într-un sistem complex modificările sînt nedorite, dar tocmai aici ele sînt mai frecvente. La aceasta contribuie într-o mare măsură dinamica în continuă creştere a întreprinderii. Deşi în cursul concepţiei se ţine seama de tendinţele de dezvoltare ale întreprinderii, se întîmplă destul de des ca evaluările care se fac să nu fie suficient de exacte sau să apară situaţii neprevăzute. Pe de altă parte apar mereu cerinţe suplimentare, deoarece utilizatorii au mereu tendinţa de a cere modificări şi de a solicita lucruri noi, pe măsură ce înţeleg sistemul preconizat.

În foarte multe cazuri lipseşte tema de proiectare. Am văzut că pentru desfăşurarea în bune condiţiuni a lucrărilor trebuie definite obiectivele şi căile de realizare a lor. Acestea trebuie să fie precizate în tema de proiectare care ar trebui să stea la baza oricărui proiect. În realitate, de multe ori conducerea întreprinderii nu poate întocmi această temă de proiectare, ea urmînd a se definitiva în cursul elaborării proiectului. În astfel de situaţii proiectarea nu se desfăşoară într-o direcţie precisă, „schimbările de direcţie“ fiind destul de frecvente. Deoarece refacerile în cazul angajărilor pe un drum greşit sînt costisitoare, rezultă o prudenţă exagerată atît din partea utilizatorilor cît şi a proiectanţilor, aceasta putînd duce la încetinirea ritmului de lucru şi lungirea în timp a proiectului care nu se mai finalizează niciodată.

Conducerea întreprinderii nu are întotdeauna o imagine clară asupra dimensiunii problemei. Este greu de apreciat de la început volumul de activităţi necesare pentru instalarea unui sistem informatic, adică ce înseamnă proiectarea şi realizarea lui. În consecinţă, conducătorul nu-şi poate da seama de amploarea problemei. Adesea el se va lansa într-o „aventură informatică“, dorind să obţină totul. Unii cred că este suficient să „se analizeze“, să „se programeze“ şi să „se instaleze DISPLAY-uri“ (!) pentru ca soluţiile problemelor zilnice de conducere să apară ca prin minune. Este destul de greu ca astfel de idei să poată fi schimbate altfel decît prin experienţă proprie. Calea aceasta este, însă, destul de costisitoare.

Există situaţii cînd întreprinderea nu poate furniza datele necesare pentru „alimentarea“ sistemului. Din cauza unei definiri necorespunzătoare a cerinţelor sau a lipsei de organizare, nu se poate face faţă ritmului impus de către sistemul informatic. În astfel de cazuri sistemul se va pune în mişcare greoi şi cu multe eforturi. Nefurnizarea la timp a datelor încetineşte încărcarea bazei de date, ceea ce duce la întîrzierea realizării întregului sistem. Pe de altă parte, exploatarea sistemului nu va da eficienţa scontată, rezultatele neputînd fi valorificate decît parţial. Din aceste motive, problema pregătirii şi asigurării datelor trebuie privită cu cea mai mare atenţie, încă din primele faze de elaborare a sistemului informatic.

Programarea unui sistem informatic se realizează cu eforturi deosebite, în special datorită faptului că trebuie să se ţină seama în permanenţă de cadrul de ansamblu şi de interdependenţele dintre elementele componente ale sistemului. Înlănţuirea programelor si

corelarea lor este dificilă și implică o planificare foarte minuțioasă. De asemenea, crearea și ținerea la zi a bazei de date ridică probleme deosebite din cauză că este necesară o adaptare permanentă la condițiile impuse de sursele de date existente în întreprindere.

Testarea sistemului este și ea dificilă, mai ales în cazul utilizării unor modele și metode noi, cînd nu există comparabilitate. De multe ori nu se pot prevedea toate cazurile posibile, ceea ce duce la apariția în timpul exploatării a unor situații neprevăzute. Aceasta atrage după sine efectuarea de corecții și antrenează cheltuieli suplimentare. Prelungirea testărilor cu date reale deși permite descoperirea unora din situațiile neprevăzute, nu poate fi folosită în mod abuziv, deoarece prelungește durata de realizare a sistemului.

5.5. IMPACTUL ASUPRA ÎNTREPRINDERII

În cursul desfășurării lucrărilor de elaborare și construire a unui sistem informatic, conducerea întreprinderii trebuie să se preocupe în permanență de efectele pe care noul sistem le va avea asupra **metodelor, structurii** și **oamenilor.** Prevederea acestor efecte și pregătirea pentru a le întîmpina pot asigura în bună parte succesul implantării sistemului informatic în întreprindere.

EFECTE ASUPRA METODELOR

Introducerea unui sistem informatic pentru conducere înseamnă în primul rînd adoptarea unor noi metode și modele vizînd în special sfera conducerii. Calculatorul dă posibilitatea utilizării cercetării operaționale și a altor metode matematice. Aceste metode trebuie însă folosite cu prudență deoarece, dacă parametrii modelelor nu sînt elaborați și controlați de către sistem, rezultatele riscă să fie neutilizabile.

Teleprelucrarea va permite prelucrarea automată a datelor la „centrul nervos" al sistemului și difuzarea rezultatelor către utilizatorii răspîndiți în toată întreprinderea. Totodată se creează premisele pentru ca întreprinderea să poată comunica și cu exteriorul în cadrul unor „rețele informatice".

EFECTE ASUPRA STRUCTURII

Realizarea sistemului informatic implică o serie de modificări în structura organizatorică a întreprinderii și în relațiile dintre oameni. Unele funcțiuni și/sau compartimente dispar, în timp ce se definesc noi funcțiuni și noi compartimente. Dealtfel, în paralel cu descrierea detaliată a sistemului informatic propus, trebuie să se efectueze și un studiu de organizare, astfel încît la darea în exploatare a sistemului să fie asigurate premisele organizatorice necesare, fără de care funcționarea sistemului nu este posibilă.

Mai există întreprinderi care ezită să creeze structura organizatorică cerută de sistemul informatic în curs de realizare. Acestea vor întîmpina dificultăți la darea în funcțiune a sistemului ca urmare a lipsei cadrului organizatoric necesar. În lipsa acestei structuri și a descrierii corespunzătoare a noilor posturi, sistemul nu va putea fi alimentat cu date iar valorificarea rezultatelor se va face defectuos.

Este important ca întreprinderile să înțeleagă și să accepte aceste modificări organizatorice întocmai ca și la schimbarea orientării sau profilului activității lor de producție. Trebuie să se înțeleagă că aceste modificări nu sînt impuse atît de calculator, cît de modificarea modului de conducere a întreprinderii. *Modificările de structură sînt efectul noilor obiective pe care și le-a asumat conducerea întreprinderii.*

EFECTE ASUPRA OAMENILOR

Cele mai importante și mai ample efecte pe care le provoacă introducerea unui sistem informatic, sînt cele asupra oamenilor. În acest proces este implicat întregul personal al întreprinderii, atît cel de conducere, cît și cel de execuție.

Introducerea sistemului informatic are ca prim efect asupra conducerii crearea premiselor pentru descentralizarea ei, ca rezultat al centralizării datelor și prelucrărilor care permite livrarea de informații diferențiate pe nivele de conducere. În afară de aceasta, se mărește rolul și importanța conducerii de nivel mediu ca efect al creșterii importanței și volumului muncii colective care se orientează tot mai accentuat spre analiză și decizie. Acest lucru este determinat de faptul că dintre toate problemele pe care le ridică introducerea sistemului informatic, cel mai „revoluționar" aspect îl

reprezintă mutarea centrului de greutate al preocupărilor personalului de conducere de la activităţi de rutină spre activităţi creatoare.

La nivelul personalului de execuţie, principala problemă care se pune este cea a economiei de personal. Unii teoreticieni ai informaticii susţin că introducerea unui sistem informatic aduce după sine economie de personal. Din experienţa întreprinderilor care au realizat sau îşi construiesc sisteme informatice, rezultă că economia de personal scontată nu se realizează. Există o multitudine de factori care influenţează asupra acestei probleme determinînd menţinerea personalului, cel mai important dintre aceştia fiind *crearea de noi funcţiuni*. Astfel se „absoarbe" o bună parte din personalul eliberat, în special prin noile funcţiuni legate de asigurarea datelor.

Pentru a permite o utilizare raţională a personalului existent şi pentru a diminua problemele care pot să apară, conducerile întreprinderilor trebuie să ia o serie de măsuri preventive cum ar fi executarea unor studii asupra utilizării personalului şi punerea în aplicare a unui program de recalificare şi pregătire.

5.6. EFECTE ECONOMICE

Cheltuielile făcute pentru construirea unui sistem informatic constituie o investiţie care, ca orice investiţie, trebuie analizată şi din punctul de vedere al eficienţei economice, pentru a se preîntîmpina realizarea unor sisteme care nu se justifică din punct de vedere economic.

La evaluarea eficienţei probabile a unui sistem informatic nu trebuie uitat că *un sistem informatic este mai costisitor decît unul bazat pe prelucrări manuale*. Prin costurile de proiectare importante, echipamentele costisitoare, software-ul de bază şi aplicativ, prelucrările din cadrul unui sistem informatic au costuri ridicate. Sursa rentabilităţii unui sistem informatic constă în CREŞTEREA EFICIENŢEI CONDUCERII, în creşterea *„valorii de întrebuinţare"* a informaţiilor produse, prin generarea informaţiilor celor mai „bogate" şi semnificative, superior valorificate în cadrul unor noi modele de conducere. Mai există cazuri cînd li se cer informaticienilor să proiecteze un sistem „mai ieftin". Acest lucru nu este posibil ori, dacă se reuşeşte totuşi, duce la realizarea unui sistem nerentabil.

Calculul eficienţei care se poate obţine este dificil de executat, deoarece din evidenţele contabile nu rezultă în mod direct eficienţa economică a sistemului informatic. Această eficienţă poate să fie însă aproximată în două moduri:

— prin antecalcul,

— prin postcalcul.

Evaluarea prin antecalcul se foloseşte în diferitele etape şi faze de proiectare şi se bazează pe aprecierea cîştigurilor posibil de realizat. Acestea se pot stabili ca diferenţă între cîştigurile estimate ca efect al îmbunătăţirii conducerii şi costurile prelucrărilor.

În etapa de studiu de oportunitate elementele pentru aceste aprecieri sînt foarte vagi şi incerte. În etapa de proiectare, datele devin mai precise şi evaluările mai realiste.

După darea în funcţiune a sistemului, exploatarea acestuia permite să se stabilească prin postcalcul eficienţa realizată de către sistem. Compararea rezultatelor financiare curente ale întreprinderii cu cele anterioare introducerii sistemului oferă o bază reală pentru calcularea eficienţei sistemului. În unele metodologii de calcul de eficienţă se face implicit ipoteza că întregul spor de beneficii se datorează noului sistem. Această ipoteză este însă falsă. Eficienţa totală calculată trebuie corectată scăzînd aportul progresului propriu al întreprinderii, asupra căruia noul sistem nu are nici o influenţă. Acest aport poate fi determinat extrapolînd rezultatele anîlor precedenţi. Se va obţine în acest mod o evaluare suficient de exactă a eficienţei sistemului instalat şi, deci, a investiţiei făcute.

Sursele eficienţei economice a unui sistem informatic sînt calitative şi cantitative. Iată cîteva din acestea:

Cantitative:

— reducerea imobilizărilor de fonduri prin stabilirea ştiinţifică a stocurilor,

— reducerea cheltuielilor de producţie prin utilizarea raţională a capacităţilor,

— reducerea pierderilor de resurse,

— sporirea producţiei prin folosirea cu maximum de randament a resurselor,

— optimizarea planului de producţie.

Calitative:

— sporirea eficienţei conducerii prin utilizarea de modele şi metode moderne,

— îmbunătăţirea climatului de muncă,

— îmbunătăţirea activităţii de analiză şi organizare a întreprinderii etc.

Factorii cantitativi enumerați mai sus au un efect imediat, pe cînd influența celor calitativi se manifestă în timp. Primele efecte care se resimt de obicei sînt reducerile de cheltuieli și reducerea pierderilor. Acestea pot fi obținute și fără calculator, printr-o mai bună organizare și conducere a procesului de producție dar, în condițiile unei producții tot mai dinamice și moderne, această organizare se realizează cu greutăți crescînde. **Cele mai substanțiale avantaje rezultă însă din posibilitățile de optimizare oferite de calculator.** Deocamdată, acest factor se manifestă rar deoarece există o multitudine de factori aleatori de care nu se poate ține seama și care fac inaplicabile soluțiile optime. Lipsa de corelare care mai persistă între modul de planificare în întreprinderi și principiile de utilizare rațională a capacităților, determinată de limitele prelucrării manuale a informațiilor nu permite încă să se beneficieze din plin de avantajele pe care le-ar putea oferi optimizarea.

Efectele factorilor calitativi se manifestă mai tîrziu. Evaluarea valorică a acestor efecte este destul de dificilă. Factorii calitativi duc la o îmbunătățire generală a activității întreprinderii: producția se desfășoară cvasi-ritmic, tehnologia este dinamică și suplă, calitatea produselor se situează la un nivel foarte ridicat, cîștigurile planificate sînt realizate în mod constant, se dezvoltă exportul, crește prestigiul întreprinderii.

În literatura de specialitate se propun diferiți indicatori și formule pentru calculul eficienței sistemelor informatice. Aceste metode n-au depășit însă stadiul experimentărilor. În ciuda lipsei unor metode de calcul simple și exacte, eficiența sistemelor informatice se manifestă ca o realitate vie. Factorii hotărîtori în realizarea unor sisteme informatice pentru conducere eficiente sînt **omul** și **organizarea.** La proiectarea și realizarea unui sistem informatic trebuie să se țină seama de faptul că eficiența se datorează nu atît nivelului tehnicii de calcul utilizate, cît metodelor aplicate, naturii problemelor rezolvate, modului de utilizare a acestei tehnici. De asemenea, avantajele unui sistem informatic se manifestă în timp: eficiența crește în timp, în opoziție cu eficacitatea tehnicii de calcul care se uzează rapid.

Scopul final al oricărui sistem este îndreptat spre obținerea unor rezultate mai bune. Barierele dintre servicii, izolarea, lipsa de informații, dificultățile de comunicație, lucrările inutile, toate acestea vor dispare dacă se instalează un sistem informatic bine conceput, înțeles și acceptat în toată întreprinderea.

6 ORGANIZAREA INTRODUCERII INFORMATICII

6.1. POLITICA INFORMATICĂ

Primul pas către introducerea unui sistem informatic în întreprindere îl constituie elaborarea și punerea în aplicare de către conducerea întreprinderii a unei politici informatice. Ea constituie ansamblul de măsuri, mijloace și principii care interacționează pentru realizarea obiectivelor informatice. Elaborarea politicii informatice începe cu fixarea obiectivelor. Ele pot fi stabilite de către conducerea întreprinderii „ab initio", urmînd ca apoi să se lanseze lucrările necesare pentru realizarea lor. În cursul desfășurării diferitelor etape de lucru, obiectivele vor putea fi determinate din ce în ce mai exact în funcție de cerințele reale.

O altă cale posibilă — și aceasta este cea mai frecvent utilizată — este aceea prin care conducerea întreprinderii inițiază un studiu de oportunitate. Acesta va stabili obiectivele informatice necesare a fi însușite de către întreprindere în etapa respectivă, precum și drumul de urmat pentru atingerea acestora.

Politica informatică trebuie revizuită și adaptată în permanență în funcție de rezultatele obținute și condițiile noi care se creează. Ea trebuie să reprezinte punctul de vedere al conducerii în problema introducerii și dezvoltării informaticii în întreprindere. Această politică va trebui să conțină referiri cel puțin la următoarele probleme:

Definirea obiectivului principal și a obiectivelor parțiale. Obiectivul principal poate fi de exemplu realizarea unui sistem informatic pentru conducerea producției, iar obiective parțiale ar putea fi:

— îmbunătățirea programării producției,
— îmbunătățirea încărcării utilajelor,
— micșorarea cheltuielilor de aprovizionare,
— reducerea cheltuielilor de producție etc.

Totodată, va trebui să se stabilească ordinea de prioritate a acestor obiective.

Planificarea pe termen lung. Există foarte puține întreprinderi care au o planificare pe termen lung pentru introducerea informaticii. Un astfel de plan trebuie să conțină liniile directoare ale politicii întreprinderii și anume:

— principalele măsuri,
— avantaje scontate,
— cheltuieli prevăzute,
— termene,
— resurse necesare,
— planul acțiunilor informatice pe anul în curs,
— planul de perspectivă al acțiunilor de introducere a informaticii etc.

Existența unui plan pe termen lung va permite o eșalonare rațională a resurselor, o mai bună pregătire a diferitelor etape, asigurarea tehnică și materială mai eficientă, ritmicitate și fluiență în desfășurarea lucrărilor, un control eficace.

Definirea sistemului. Politica informatică va conține punctul de vedere al conducerii întreprinderii și în materie de definire globală a sistemului informatic care se preconizează. Această definire trebuie să fie destul de largă pentru a permite modificări și dezvoltări ulterioare.

Sarcina de definire a viitorului sistem este foarte importantă și nu poate fi în nici un caz delegată. A face contrariul echivalează cu a delega însăși actul conducerii.

Conducerea întreprinderii trebuie deci să manifeste în permanență un interes viu pentru problemele informaticii. Din măsurile și luările de poziție ale conducerii, trebuie să se vadă luciditatea și hotărîrea cu care ea s-a angajat pe drumul informaticii.

6.2. ORGANIZAREA LUCRĂRILOR

Următorul pas care trebuie întreprins pentru realizarea obiectivelor informatice este crearea unei structuri organizatorice adecvate pentru desfășurarea lucrărilor. La stabilirea acestei structuri și a responsabilităților trebuie să se aibe în vedere cîteva principii și anume: subordonarea desfășurării lucrărilor față de conducerea întreprinderii, transformarea acțiunii în cauza întregii întreprinderi,

desfășurarea lucrărilor în echipe și participarea nemijlocită a utilizatorilor în toate fazele.

Elementele componente ale structurii organizatorice care trebuie creeate pentru buna desfășurare a lucrărilor sînt:

— comitetul de coordonare,
— colectivul de proiectare,
— colective sau echipe de probleme,
— oficiul de informatică.

Construirea acestei structuri trebuie să se facă în momentul lansării lucrărilor. Se recomandă ca lansarea proiectului să se facă într-o adunare generală a salariaților, cu care ocazie să se prezinte politica informatică și obiectivele studiului, structura organizatorică creeată, sarcinile și responsabilitățile care derivă, etapizarea lucrărilor etc.

COMITETUL DE COORDONARE

Comitetul de coordonare este format din persoane cu drept de decizie în întreprindere (directori, șefi de compartimente etc.) și specialiști cu o îndelungată experiență profesională și buni cunoscători ai întreprinderii sub diverse aspecte. Comitetul de coordonare este condus de un președinte, care este de regulă directorul întreprinderii. Principalele atribuții ale acestui organism sînt:

— controlează și dirijează proiectul în toate etapele și fazele,
— participă la stabilirea responsabilităților pentru fiecare etapă și fază,
— aprobă obiectivele parțiale, asigurînd corelarea lor cu obiectivele generale,
— studiază impactul soluțiilor propuse asupra întreprinderii, luînd măsuri de prevenire a efectelor negative,
— alege între alternativele de soluții propuse de către colectivele sau echipele de lucru,
— lansează studii complementare sau suplimentare, cînd este cazul,
— supraveghează respectarea standardelor și asigură unitatea metodologică,
— antrenează echipele și colectivele de lucru,
— veghează la evitarea paralelismelor,
— avizează lucrările executate de către echipe,

— definește prioritățile de realizare și urgențele,
— organizează școlarizarea personalului utilizator și de specialitate,
— organizează și supraveghează implementarea sistemului etc.

PREȘEDINTELE COMITETULUI DE COORDONARE

Necesitatea ca președintele comitetului de coordonare să fie directorul întreprinderii este determinată de mai mulți factori și anume:

— sistemul care trebuie realizat este pentru întreprindere și nu pentru niște compartimente; lucrările trebuie deci coordonate de către o persoană care face parte din conducerea de nivel superior a întreprinderii,
— impactul sistemului asupra întreprinderii poate creea efecte contradictorii în diferite compartimente, fiind necesar arbitrajul cel mai competent și autoritar,
— mijloacele necesare sînt importante și ele pot fi asigurate numai de către conducere, care le va dirija și controla în permanență.

Directorul trebuie să fie „responsabilul informatic" al întreprinderii, arbitru, coordonator și decident permanent. Neîndeplinirea acestei condiții poate pune sub semnul întrebării eficiența președintelui comitetului de coordonare și deci conducerea și buna desfășurare a acțiunilor întreprinse. Acest lucru a constituit și constituie încă cauza ascunsă a unora din realizările care nu au dat satisfacție.

Printre principalele sarcini ale responsabilului informatic, conducătorul „executiv" al întregii acțiuni, se pot enumera următoarele:

— participă la stabilirea obiectivelor informatice și la elaborarea politicii informatice, dacă acestea nu s-au făcut încă,
— propune reorientarea întreprinderii în ceea ce privește obiectivele informatice, generale sau parțiale, ori de cîte ori se impune acest lucru,
— supraveghează și asigură coordonarea concepției sistemului informatic conform politicii informatice și cerințelor identificate,
— în limitele de competență legale, angajează întreprinderea în noile tehnici informatice și aprobă mijloacele și resursele materiale și umane necesare,

— organizează aplicarea imediată a primelor posibilități de raționalizare, identificate cu ocazia evaluării situației existente,
— corelează proiectul informatic cu alte studii și lucrări,
— propune structura oficiului de informatică și a compartimentului de organizare etc.

Evident, aceste repartizări de sarcini între comitetul de coordonare și președintele acestuia nu trebuie înțelese în mod exclusivist. Ele vor putea fi modificate sau completate, de la caz la caz, în funcție de situația concretă.

COLECTIVUL DE PROIECTARE

Colectivul de proiectare este condus de un șef de proiect care este membru în comitetul de coordonare. Șeful de proiect trebuie să fie o persoană cu cunoștințe solide în organizare și informatică, bun cunoscător al întreprinderii și cu o bogată experiență în proiectarea sistemelor informatice, de regulă șeful grupei de proiectanți din exterior. În cazuri extreme această funcție poate fi îndeplinită în mod temporar de către șeful oficiului de informatică sau o altă persoană care să întrunească în cît mai mare măsură cît mai multe din calitățile enunțate. În orice caz, șefului de proiect trebuie să i se confere autoritatea necesară desfășurării în cît mai bune condițiuni a activității sale.

Personalul colectivului de proiectare provine din următoarele surse:

— **Personalul utilizator.** În colectivul de proiectare trebuie să fie reprezentate toate compartimentele interesate. Vor fi desemnate persoanele cele mai competente, care cunosc foarte bine întreprinderea, relațiile dintre compartimente, relațiile întreprinderii cu exteriorul, perspectivele de dezvoltare ale întreprinderii. Pe cît posibil, se recomandă ca aceste persoane să fie inițiate în informatică.

Acest personal va participa la lucrările de proiectare în exclusivitate sau cu o parte din timpul său. Gradul de participare al fiecărei persoane trebuie să fie precizat clar de către conducerea întreprinderii. Altfel, eficiența participării la lucrări a personalului respectiv va fi scăzută.

Prezența în toate etapele de lucru a acestui personal este hotărîtoare, atît pentru definirea corectă a cerințelor noului sistem, cît și pentru concepția generală a sistemului și — apoi — pentru

construirea lui. Principalele sarcini care revin personalului utilizator implicat sînt:

- participarea la analiza întreprinderii,
- participarea la adoptarea unor noi modele de conducere,
- participarea la concepţia noului sistem,
- studierea detaliată a repercusiunilor asupra domeniului lor specific,
- participarea la organizarea conversiilor etc.

Ideea că proiectarea noului sistem este o problemă exclusiv a informaticienilor, este falsă şi periculoasă. Neparticiparea personalului utilizator la desfăşurarea lucrărilor are o serie de efecte negative, cum ar fi:

- duratele de realizare se măresc,
- nu se pot descoperi toate excepţiile,
- organizatorii şi informaticienii nu sînt utilizaţi eficient,
- efectul psihologic este nul, dacă nu defavorabil.

— **Personalul din oficiul de informatică.** O parte din analiştii şi programatorii din oficiul de informatică vor fi desemnaţi să participe la lucrările de proiectare. De asemenea, echipei de proiectare i se vor afecta şi organizatori, atît pentru realizarea studiilor iniţiale (cînd sînt necesari mai puţini informaticieni), cît şi de-a lungul întregii desfăşurări a lucrărilor, pentru a asigura concepţia de organizare şi realizarea ei practică (pînă la nivel de descriere a posturilor). Problema apartenenţei organizatorilor la oficiul de informatică sau la compartimentul de organizare rămîne la latitudinea întreprinderii, în funcţie de condiţiile specifice.

— **Proiectanţi din exterior.** În cele mai multe cazuri, personalul de analiză şi programare din oficiile de informatică nu are încă pregătirea şi experienţa necesară. Din această cauză se va apela la organizatori, analişti sau programatori din instituţii specializate (centre teritoriale de calcul, institute de proiectare în informatică etc.) pentru elaborarea proiectului şi realizarea acestuia sau numai pentru asistenţă tehnică, pe toată durata lucrărilor sau numai în anumite perioade, după necesităţi. Colaborarea cu proiectanţii de specialitate din exterior permite întreprinderii să beneficieze din plin de experienţa şi cunoştinţele acestora şi oferă posibilitatea pregătirii corespunzătoare a personalului din oficiul de informatică propriu. În etapa actuală de dezvoltare a informaticii acest personal specializat joacă rolul preponderent în proiectarea şi realizarea sistemelor informatice pentru conducere.

ECHIPE PE PROBLEME

Atît în cursul studiilor de concepţie, cît şi în fazele de realizare, ori de cîte ori se iveşte o problemă de amploare, a cărei rezolvare implică efortul conjugat al mai multor compartimente, se vor creea colective ad-hoc de lucru formate din personalul cel mai competent în problema respectivă. În componenţa acestor colective pot intra şi membrii ai colectivelor de proiectare interesate. Astfel se pot constitui echipe pe probleme pentru:

- codificarea reperelor şi produselor,
- codificarea materialelor,
- refacerea fişelor tehnologice,
- stabilirea structurilor de montaj,
- implementarea unui subsistem etc.

Toate aceste colective sînt subordonate din punct de vedere tehnic şi organizatoric comitetului de coordonare. La constituirea lor trebuie să se asigure reprezentarea tuturor compartimentelor interesate în echipe, absenţa ierarhiei în interiorul acestora, echilibrul între personalul de conducere şi cel de execuţie şi limitarea lor numerică (maximum 10—15 persoane).

OFICIUL DE INFORMATICĂ

Oficiul de informatică, subordonat directorului întreprinderii, cuprinde un personal de specialitate variat, şcolarizat prin diverse forme de pregătire. Acest personal este utilizat atît la proiectarea şi realizarea sistemului informatic cît şi la exploatarea şi întreţinerea acestuia. Principalele funcţii care pot apare în cadrul oficiului sînt următoarele:

— **organizatori***: specialişti în organizare şi conducere care conduc lucrările de proiectare a subsistemelor, asigură introducerea de noi modele şi metode, stabilesc noua structură organizatorică şi noile atribuţii ale compartimentelor etc.

— **analişti:** realizează analiza şi participă la elaborarea soluţiilor, la realizarea acestora, conduc testarea aplicaţiilor, participă la organizarea conversiilor etc.

* dacă nu sînt cuprinşi în compartimentul de organizare.

— **programatori:** realizează și testează programele, participă la testarea aplicațiilor, pregătesc din punct de vedere tehnic exploatarea etc.

— **ingineri de sistem*:** asigură întreținerea software-ului de firmă, realizează programe standard, îndrumă restul personalului din punct de vedere tehnic, supraveghează soluțiile elaborate, îmbunătățesc sistemele de operare, participă la depanarea sistemului de calcul etc.

— **dispeceri:** asigură exploatarea aplicațiilor rulînd programele, asigură gestionarea suporților, întreține baza de date, difuzează rezultatele etc.

— **controlori de date:** supraveghează calitatea datelor de intrare, asigură verificarea rezultatelor obținute etc.

— **operatori**:** asigură operarea la echipamentul de culegere și transmitere a datelor și la calculator.

6.3. ORGANIZARE ȘI ANALIZĂ

După cum s-a arătat, în diferite etape ale realizării unui sistem informatic pentru conducere sînt antrenate diferite categorii de personal: organizatori, analiști, programatori, personal din compartimente etc. Gradul de participare a acestui personal este variabil. În faza de studiu de oportunitate predomină organizatorii, pe cînd în faza de elaborare a proiectului — analiștii. În faza de construire rolul analiștilor se reduce, venind pe primul plan programatorii.

Principala sarcină care revine organizatorilor la instalarea unui sistem informatic este de a reevalua organizarea existentă, de a propune adoptarea unor noi modele de conducere, de a descrie noua structură și de a organiza instalarea ei.

Funcțiunea de organizare trebuie să fie desfășurată în întreprindere de către responsabilii de compartimente și compartimentul de organizare. Din păcate, responsabilii de compartimente sînt foarte ocupați și nu dispun de timpul necesar pentru executarea în bune condițiuni a acestei funcțiuni. Ei acceptă cu multă plăcere ca această treabă să fie făcută de către altcineva. Astfel, activitatea de organizare rămîne aproape în exclusivitate în sarcina comparti-

* dacă întreprinderea posedă calculator propriu.
** dacă întreprinderea posedă astfel de echipamente sau calculator.

mentelor de organizare, care însă nu sînt suficient de pregătite pentru a asigura organizarea întreprinderii în vederea introducerii informaticii.

La constituirea echipei pentru realizarea studiului de oportunitate, precum și la constituirea echipei pentru proiectare se va avea în vedere cuprinderea unui număr corespunzător de organizatori. Dacă nu se dispune de acest personal în întreprindere se poate apela la organisme exterioare. Personalul din exterior este handicapat de faptul că nu cunoaște bine întreprinderea, în schimb organizatorii proprii nu sînt întotdeauna suficient de pregătiți și documentați în probleme de metode și modele de organizare și conducere. Soluția cea mai bună o constituie lucrul cu echipe mixte, în acest fel asigurîndu-se formarea specialiștilor proprii. Apelarea la specialiștii din exterior oferă o serie de avantaje cum ar fi scurtarea duratei studiului preliminar generată de experiența și plusul de cunoștințe precum și sesizarea unor aspecte care „scapă" celor din întreprindere obișnuiți să ia anumite lucruri așa cum sînt.

În perioada actuală de proliferare a informaticii în toate domeniile se pune întrebarea dacă ea, informatica, poate să înlocuiască organizarea. Etapa actuală se caracterizează prin înființarea unui număr tot mai mare de oficii de informatică. Personalul încadrat în aceste compartimente nu are experiență în organizare. Întreprinderile se bazează exclusiv (sau aproape exclusiv) pe personalul propriu la încadrarea acestor compartimente. Acest lucru le lipsește de aportul esențial al unor organizatori angajați din exterior. Organizatorilor existenți în cadrul compartimentelor de organizare li se rezervă roluri minime de pregătirea terenului în amonte de calculator, în cazul în care nu sînt neglijați total. Noile structuri create odată cu introducerea informaticii tind, în unele cazuri, să limiteze rolul compartimentelor de organizare. În această situație **toată lumea așteaptă din partea analiștilor și soluțiile de organizare.**

Elaborarea proiectului noului sistem fără a se rezolva și partea de organizare, duce la o serie de consecințe nedorite:

- Omiterea sau tratarea incompletă a problemelor organizatorice: atribuțiile serviciilor, normarea posturilor, simplificarea procedurilor, descrierea posturilor etc.
- Organizarea specifică determinată de calculator fiind slab studiată, erorile de intrare în sistem pot fi numeroase, detectarea și corectarea erorilor reclamînd timp și forțe însemnate.

• Există tendința de a face totul pe calculator, ceea ce duce la o mulțime de liste pe care nu le va citi nimeni, niciodată.

• Listele de ieșire nefiind studiate decît din punctul de vedere al calculatorului, personalul utilizator va trebui să mai efectueze operații asupra lor pentru a le face utilizabile (linieri, grupări, copieri selective pe alte documente etc.).

• Neconsultarea personalului de execuție în fazele de proiectare a procedeurilor și listelor de ieșire duce la proiectarea acestora pe baza informațiilor și aprobărilor șefilor de compartimente. Alteori, listele se proiectează prin „autoavizare", după libera fantezie a personalului proiectant. În acest fel se va creea un volum însemnat de listinguri cu destinație neprecizată.

• Lipsa unei structuri organizatorice adecvate va duce la multe greutăți în pregătirea și furnizarea datelor, precum și în implementarea sistemului, deoarece nu există o definire precisă și completă a sarcinilor utilizatorilor.

• Lipsa părții de organizare va duce de asemenea la automatizarea unor metode și proceduri necorespunzătoare și va determina furnizarea unor situații puțin utile în dauna altora care ar fi putut fi proiectate.

• Absența organizării și deci a definirii precise a obiectivelor și priorităților duce la foarte frecvente cereri de modificări, fapt ce va absorbi o mare parte din capacitatea de proiectare.

• Nu există nici o preocupare de rentabilizare sau de îmbunătățire a anumitor prelucrări, sistemul preluînd o mare parte din procedurile existente.

• Chiar dacă există o tendință de utilizare rațională a personalului, problema nu este tratată sistematic și în ansamblul ei. Nu se face o evaluare a sarcinilor personalului. În acest mod nu se poate trage nici o concluzie certă și nu se poate proceda la o repartizare judicioasă a personalului pe noile posturi.

În lipsa studiilor de organizare, deseori bilanțul unui sistem este descurajant. Lipsa părții de organizare din studiile efectuate duce la autorizarea realizării unor soluții care nu sînt decît parțial adaptate la cerințele reale ale utilizatorilor, cerințe care poate nici nu au fost identificate complet. Pe de altă parte, cheltuielile importante făcute pentru calculator nu sînt compensate prin rezultatele obținute. Orice cerere suplimentară de modificare, oricît de rațională și bine justificată, este privită cu mult scepticism de către conducere, care a devenit foarte reținută față de aceste cheltuieli neeconomicoase.

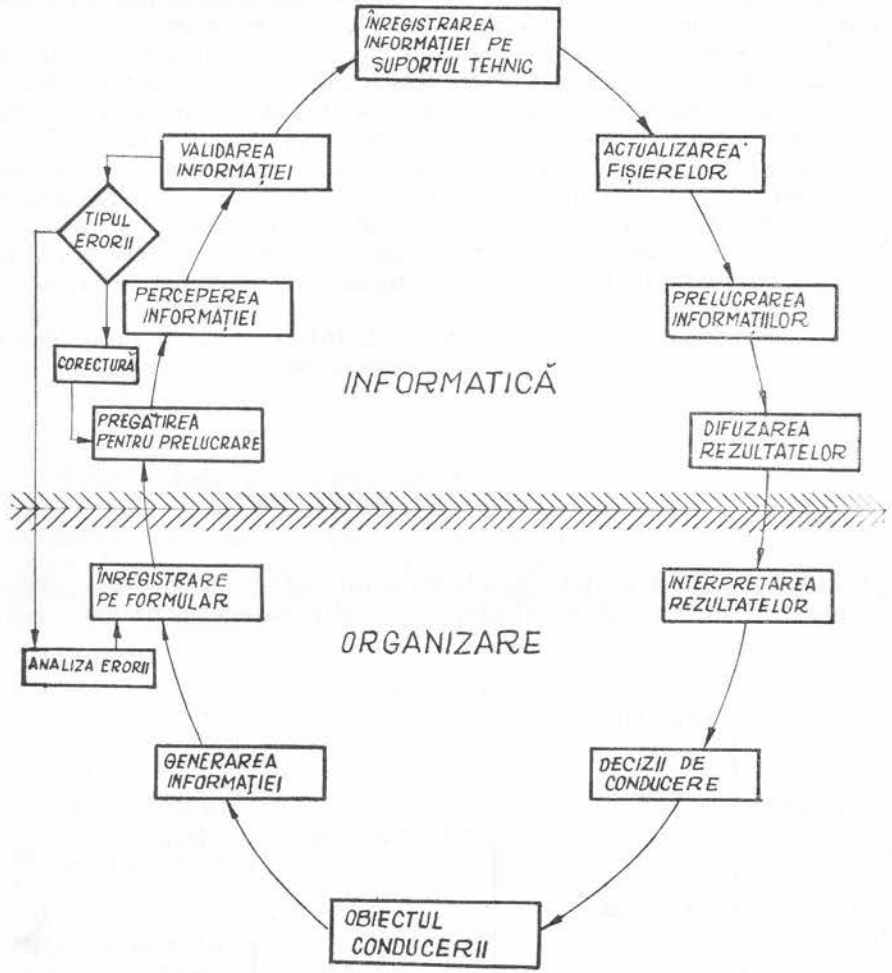


Fig. 18. Sfera de cuprindere a informaticii și a organizării

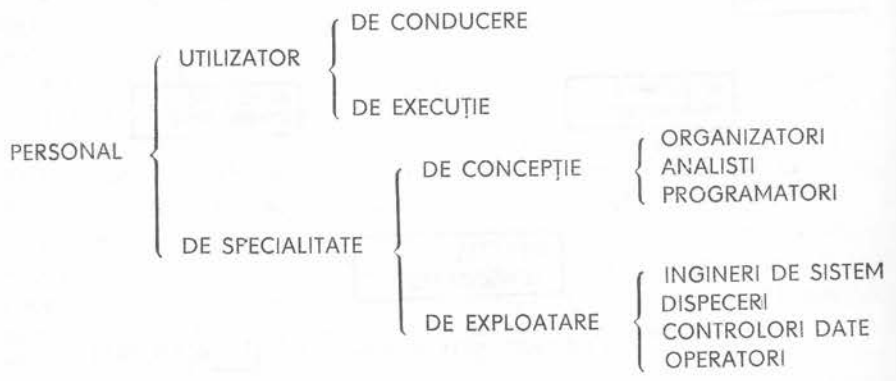
Din considerațiile precedente nu trebuie să se tragă concluzia că organizarea are preponderență asupra informaticii. Nu am intenționat analiza relației de ordine dintre acestea. Trebuie doar să se rețină importanța deosebită a organizării și faptul că ea precede și

acompaniază informatica. La stabilirea responsabilităţilor în diferite etape şi faze trebuie să se ţină seama de acest lucru.

Multe eşecuri în materie de informatică au la origine faptul că s-a cerut de la analişti totul. Or, aceştia, în cea mai mare parte, au început cu programarea, astfel încît nu sînt deloc pregătiţi pentru a rezolva sarcinile de organizare. Experienţa arată că în condiţiile unor proiecte din ce în ce mai ambiţioase, studiile executate de un personal care nu are nici pregătire, nici experienţă de organizare, sînt nesatisfăcătoare. A sosit timpul să se abandoneze obiceiul ca să li se încredinţeze analiştilor sarcini de organizare (vezi fig. 18). În nici un caz, **analiza nu poate suplini organizarea.** Informatica este viabilă şi poate furniza rezultatele scontate numai în contextul unei organizări corespunzătoare. Informatica în organizarea tradiţională nu face decît să mecanizeze proceduri existente. Or, această fază aparţine trecutului.

6.4. PROBLEME DE PERSONAL

După cum s-a arătat, instalarea unui sistem informatic pentru conducere antrenează şi afectează diferite categorii de personal:



Obstacolul cel mai important care trebuie trecut îl constituie problemele umane. La toate nivelele ierarhice, oamenii îşi desfăşoară activitatea în spaţii determinate, folosind modele şi metode

cunoscute, mişcîndu-se într-un mediu familiar în care experienţa, intuiţia şi rutina au un rol hotărîtor. Este nevoie de mult tact şi răbdare pentru a-i convinge de necesitatea schimbărilor preconizate. Sînt încă frecvente cazurile cînd oamenii privesc cu neîncredere noua problematică, o primesc cu rezerve şi nu o susţin. Explicaţia principală constă în reţinerea naturală a omului faţă de schimbările pe care nu le înţelege.

Această situaţie poate fi îmbunătăţită printr-o serie de măsuri cum ar fi organizarea informării la diferite nivele asupra obiectivelor urmărite, provocarea unor cereri informaţionale care nu pot fi satisfăcute prin mijloace tradiţionale, popularizarea realizărilor din întreprinderi similare etc.

Personalul de execuţie trebuie făcut să înţeleagă că noul sistem îi oferă posibilităţi noi care îi vor transforma sarcinile şi îi vor creşte importanţa. Acest personal trebuie adus în situaţia de a-şi asuma responsabilităţi, cunoscînd că sistemul nu va putea „trăi" dacă nu va fi sprijinit şi alimentat cu date.

Omul trebuie să crească odată cu sistemul; altfel nu-l va înţelege, nu-l va stăpîni şi nu-l va sprijini. Acest lucru este valabil în primul rînd pentru cei care se mişcă şi acţionează în cadrul strict al acestui sistem, fie ei conducători sau executanţi. În condiţiile instalării unor sisteme informatice, întregul personal al întreprinderii va veni în contact, direct sau indirect, cu informatica. De aceea, omul trebuie să ştie cu ce mijloace „colaborează" şi ce poate să le pretindă. El trebuie să poată evalua cauzele şi efectele acţiunilor sale, trebuie să se autoperfecţioneze în permanenţă. Conducerea întreprinderii trebuie să-i ofere posibilitatea, timpul şi mijloacele pentru aceasta.

Problema formării personalului reprezintă de fapt baza realizării unui sistem informatic. Viitorul informaticii în întreprindere depinde în cea mai mare măsură de pregătirea corespunzătoare a personalului şi de aportul acestuia. Nu sînt rare cazurile cînd aplicaţii sau subsisteme întregi nu pot fi exploatate datorită faptului că personalul nu este pregătit şi interesat să le alimenteze cu date sau să utilizeze rezultatele.

Pregătirea personalului sub cele două laturi esenţiale şi anume: **asigurarea informaticienilor şi pregătirea utilizatorilor,** trebuie să constituie o preocupare centrală şi permanentă a întreprinderii.

Lipsa personalului cu o specializare precisă (organizatori, analişti, programatori) şi cu o bogată experienţă duce la combinarea funcţiilor. Astfel, se întîlnesc organizatori care execută şi analiză, analişti care sînt şi programatori, programatori care îşi asumă

sarcini de exploatare. Deşi această orientare poate fi justificată din punct de vedere teoretic, experienţa demonstrează că acumularea funcţiunilor duce aproape întotdeauna la „sacrificarea" unor funcţiuni în favoarea altora, din cauza lipsei de timp şi a formaţiei de bază.

Orientarea cea mai bună a întreprinderilor este de a-şi creea personalul propriu necesar chiar în timpul desfăşurării lucrărilor, utilizînd echipe mixte formate din personal propriu şi specialişti din afară.

6.5. RECRUTAREA ŞI SELECTAREA INFORMATICIENILOR

Recrutarea personalului informatic se poate face din cadrul întreprinderii sau din exterior. Cele mai multe întreprinderi preferă să utilizeze pentru noile funcţiuni şi posturi din oficiul informatic, personal propriu. Pentru o astfel de orientare pledează argumentul că este avantajos să se utilizeze personalul existent, care cunoaşte bine problematica întreprinderii şi este ataşat acesteia. De asemenea, prin aceasta se rezolvă în modul cel mai profitabil pentru întreprindere problema redistribuirii personalului, alocîndu-se pentru oficiul informatic personalul cel mai talentat şi capabil.

Evident, se pot aduce argumente şi împotriva acestei orientări exclusive spre personalul propriu. Astfel personalul propriu nu are o pregătire informatică, optica acestui personal este cea tradiţională, uneori nu candidează pentru noile posturi personalul cel mai capabil ci persoane care sînt atrase numai de perspectiva unei remuneraţii mai avantajoase etc.

Practica pare să demonstreze faptul că este mai uşor şi mai profitabil pentru întreprindere ca personalul propriu să fie pregătit pentru informatică, decît ca informaticienii externi să fie introduşi în problemele întreprinderii. Cunoştinţele informatice par a se dobîndi mai uşor şi mai repede decît experienţa şi cunoaşterea profundă a unei întreprinderi. În nici un caz însă nu trebuie să se încerce rezolvarea pe această cale a problemei redistribuirii personalului rămas disponibil ca urmare a unor alte reorganizări (!).

Noi recomandăm o soluţie mixtă, de creeare a unui oficiu de informatică a cărui structură să fie formată atît din personal provenit din exterior, cît şi din personal propriu.

Normele de selecţie pentru posturile informatice sînt foarte diferite. Aceasta se explică prin multitudinea de sarcini cărora trebuie să li se facă faţă. Pentru a determina corect şi eficient normele de selecţie, se impune o analiză detaliată a fiecărui post şi stabilirea cerinţelor specifice. În realizarea acestor studii este utilizat personalul intern specializat din cadrul compartimentelor de organizare şi psihologie, sau se poate apela la instituţii specializate (centre teritoriale de calcul, institute de psihologie etc.). Pentru a putea face o comparare obiectivă a cerinţelor postului cu posibilităţile candidaţilor de a le satisface, se recomandă ca la examinarea acestora să se urmărească printre altele:

— nivelul de cunoştinţe în domeniul pentru care candidează.
— nivelul de educaţie şi cunoştinţe generale,
— cunoştinţe informatice şi experienţă,
— aptitudini şi capacităţi,
— trăsăturile personalităţii.

Ordinea de importanţă a criteriilor enumerate mai sus variază de la post la post. Astfel, dacă pentru un operator primează aptitudinile şi capacităţile, pentru un analist cele mai importante sînt cunoştinţele informatice şi experienţa în domeniul în care va lucra, apoi personalitatea şi aptitudinile sale.

Testarea aptitudinilor şi capacităţilor se recomandă a se face cu ajutorul testelor de aptitudini elaborate de către psihologul întreprinderii, de către furnizorii de echipamente sau de către instituţiile specializate amintite mai sus.

Insistăm în mod deosebit asupra organizării unui bun sistem de selecţie şi a obiectivismului necesar. Dacă nu vrem să compromitem acţiunea de introducere a informaticii în întreprindere trebuie să excludem orice subiectivism şi lipsă de fermitate. Pentru a asigura o evaluare obiectivă, selecţia se va executa în condiţiile stabilite de legislaţia muncii de către o comisie din care nu vor lipsi: directorul întreprinderii, şeful personalului, şeful oficiului de informatică, psihologul întreprinderii.

6.6. PREGĂTIREA PERSONALULUI ÎNTREPRINDERII

Acţiunea de pregătire (şcolarizare) a personalului este în primul rînd o informare a salariaţilor întregii întreprinderi asupra informaticii şi a ce se intenţionează cu ea. Începutul îl poate constitui

o campanie generală de punere în temă a întreprinderii. Ca orice acţiune de amploare, această şcolarizare trebuie să se desfăşoare conform unui plan general elaborat de către comitetul de coordonare şi aprobat de conducerea întreprinderii. Această campanie generală va urmări:

— crearea unui climat psihologic favorabil în întreaga întreprindere,

— şcolarizarea personalului care va face parte din colectivele şi echipele de proiectare,

— pregătirea schimbărilor din sistemul actual,

— explicarea şi înţelegerea calculatorului şi a metodelor sale,

— crearea unui limbaj comun cu informaticienii.

Pentru a atinge aceste obiective ale pregătirii generale se vor organiza cicluri de şcolarizare în mod diferenţiat, cum ar fi:

— cursuri de informare generală pentru toţi salariaţii,

— cursuri scurte de informatică pentru membrii colectivelor şi echipelor de proiectare,

— cursuri scurte de informatică pentru personalul de conducere al întreprinderii,

— cursuri de iniţiere în informatică pentru personalul care va utiliza sistemul,

— cursuri externe de informatică etc.

Organizarea acestei vaste acţiuni de şcolarizare se va face apelîndu-se şi la specialişti din exterior (centre de calcul, institute de învăţămînt superior etc.). Mijloacele necesare variază în funcţie de amploarea preconizată de către conducere pentru acţiunea de introducere a informaticii. Acţiunea de şcolarizare se întinde pe perioade mari de timp, devenind o activitate permanentă. Ea nu va înceta nici după darea în exploatare a aplicaţiilor. Mijloacele utilizate vor fi adaptate scopului urmărit, duratei ciclurilor de pregătire, personalului vizat şi responsabilităţilor pe care acesta le va avea în cadrul noului sistem.

Iată spre exemplu, care ar putea fi programul unui curs de şcolarizare pentru membrii comitetului de coordonare şi pentru membrii colectivului de proiectare (mai puţin informaticienii):

Capitolele care vor fi predate în timpul cursului vor putea fi:

— iniţiere în prelucrarea datelor

— calculatoare electronice:
  - hardware
  - software

— programarea calculatoarelor:
  - limbaje evoluate

— sisteme de calcul

— calculatorul — instrument pentru conducere:
  - informatica în întreprindere
  - automatizarea tratării funcţiunilor întreprinderii
  - cercetarea operaţională şi informatica
  - integrarea sistemelor
  - sisteme informatice pentru conducere

— problemele instalării unui calculator

— metodologia de analiză

— problemele de personal

— eficienţa economică a sistemelor informatice.

Durata cursului ar putea fi de 6—8 săptămîni. Se recomandă ca pe parcursul cursurilor să se utilizeze teste de verificare pentru urmărirea modului de însuşire a cunoştinţelor în vederea efectuării corecţiilor necesare. Scopul acestui curs nu este de a forma informaticieni, ci de a crea un număr de „adepţi" ai informaticii care să acţioneze în continuare pentru crearea unui curent de opinie favorabil.

Iniţierea masei de salariaţi se poate realiza prin cursuri scurte de 1—2 săptămîni. Programa unui astfel de curs ar putea conţine rezumatul programului schiţat mai sus. Scopul principal al unui astfel de „minicurs" ar putea fi cîştigarea adeziunii personalului întreprinderii faţă de noul sistem şi înţelegerea rolului important ce revine fiecăruia în toate etapele de realizare şi exploatare.

Formele de organizare pentru această iniţiere în informatică pot fi foarte variate, ceea ce contribuie la mărirea eficacităţii:

— cursuri interne cu şi fără scoatere din producţie,

— seminarii cu conferenţiari externi,

— cursuri de reciclare,

— cursuri de recalificare,

— conferinţe,

— vizite la centre de calcul,

— articole în ziarul sau gazeta de perete a întreprinderii,

— cumpărarea de publicaţii şi cărţi de informatică pentru bibliotecă etc.

Ca şi toate celelalte acţiuni de anvergură prin care se pregăteşte sau se acompaniază intrarea informaticii în viaţa cotidiană a întreprinderii, chezăşia succesului o constituie interesul viu şi constant al conducerii întreprinderii. Ea, conducerea, este prima interesată în dezgheţarea imaginaţiei oamenilor, în animarea entuziasmului şi a dorinţei de autodepăşire, în deschiderea supapelor receptivităţii întregului personal faţă de noul sistem.

Informatica trebuie să devină o stare de spirit.

7 REALIZAREA UNUI SISTEM INFORMATIC

Realizarea unui sistem informatic este o acţiune de mare anvergură care necesită timp şi importante resurse umane şi materiale. De aceea, acest proces trebuie bine pregătit, organizat şi condus. Pe parcursul realizării lui este necesară participarea unor proiectanţi cu specializări diferite, cu pregătire şi experienţă diferenţiate. Este necesară de asemenea, o eşalonare în timp a realizării sistemului şi o împărţire între diferite colective a sarcinilor. Toate acestea au condus la necesitatea împărţirii procesului de realizare a sistemului în etape precum şi la stabilirea unor metodologii de lucru. Diversitatea mare a organizaţiilor economice, gradul diferenţiat de pregătire a personalului de specialitate (a informaticienilor) şi lipsa unei experienţe mai îndelungate în acest domeniu sînt elemente care se opun întocmirii unei metodologii unice de realizare a sistemelor informatice. Nu se poate da o „reţetă" universal valabilă. Este posibil totuşi să se contureze principalele etape ce se pot parcurge în timpul realizării sistemului precum şi cîteva posibilităţi de grupare şi eşalonare a acestora.

ETAPE

În privinţa numărului şi a denumirii etapelor nu există o unanimitate de păreri, nici pe plan mondial şi — deocamdată — nici în ţara noastră. Etapele pe care le propunem îşi au originea nu numai în literatura de specialitate ci şi în experienţa acumulată în cadrul unor colective de proiectare. Aceste etape sînt:

1. Studiul de oportunitate
2. Elaborarea soluţiei globale

3. Analiza funcţională
4. Elaborarea soluţiei de detaliu
5. Realizarea
6. Implementarea
7. Utilizarea
8. Dezvoltarea.

Nu toate aceste etape se referă la întregul sistem şi nu toate sînt obligatorii (vezi figura 19). Dacă studiul de oportunitate şi elaborarea soluţiei globale vizează întregul sistem informatic, analiza funcţională şi soluţia de detaliu se referă la subsisteme, iar realizarea şi implementarea se referă la unităţile de realizare. În cazul în care etapa de elaborare a soluţiei globale este suficient de detaliată se poate ca pentru unele subsisteme să se treacă direct la realizare (varianta III) sau să se treacă la elaborarea soluţiei de detaliu (varianta II). Pentru subsistemele cu grad mare de complexitate este recomandabil să se parcurgă şi etapa de analiză funcţională (varianta I).

De ce au fost necesare cele trei variante de etapizare? Dacă pentru un subsistem complex se încearcă o realizare „în bloc" (varianta III-a), problema este similară cu o încercare de a realiza un întreg sistem informatic „în bloc". Acest lucru necesită analize şi studii teoretice prelungite, implică o echipă mare şi greu de coordonat şi obţinerea primelor rezultate utilizabile în acelaşi timp cu ultimele, adică la terminarea întregii lucrări. Pe de altă parte, dacă pentru un subsistem foarte simplu, la a cărui realizare se poate trece imediat după elaborarea soluţiei globale s-ar parcurge cu tot dinadinsul şi etapele de analiză funcţională şi de elaborare a soluţiei detaliate, s-ar realiza de fapt un act de birocraţie, o prelungire artificială a duratei proiectului şi costuri suplimentare care nu se justifică.

Pe parcursul realizării unei etape este posibil să se constate că în etapa sau în etapele precedente au fost făcute unele omisiuni ori s-au strecurat anumite greşeli. Dacă acest lucru se referă strict la etapa precedentă, remedierea se poate realiza relativ uşor. Dacă, însă, în etapa de realizare, spre exemplu, se constată că s-au comis erori în etapa de elaborare a soluţiei globale, implicaţiile vor fi mult mai grave. De aceea, omiterea anumitor etape (analiză funcţională, elaborarea soluţiei de detaliu) se va putea admite numai cînd există certitudinea că în etapa de realizare nu se vor ridica probleme care trebuiesc rezolvate la nivele superioare.

În practică se întîlnesc cazuri cînd analiza funcţională este „împinsă" în sus, efectuîndu-se la elaborarea soluţiei globale.

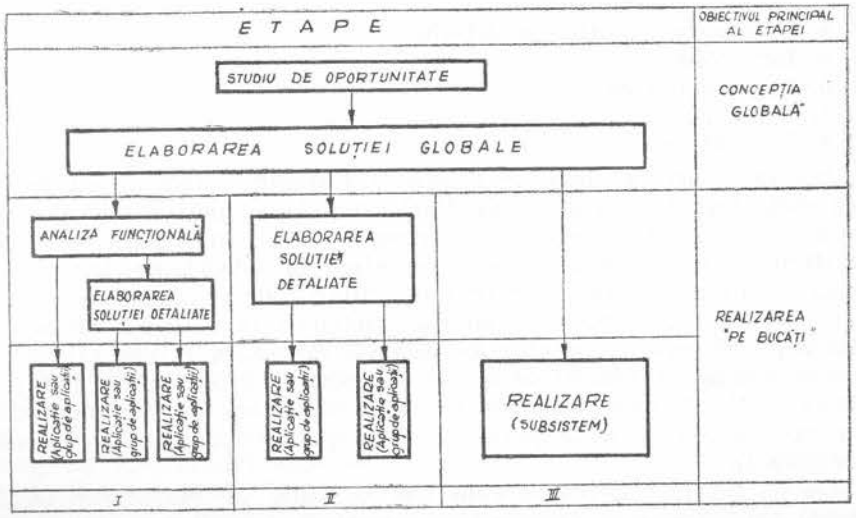


Fig. 19. Realizarea unui sistem informatic pentru conducere

Uneori acest lucru se petrece chiar și cu elaborarea soluției detaliate, astfel încît etapa de elaborare a soluției globale conține suficiente elemente pentru ca următoarea etapă să fie realizarea pe unități de realizare. Alteori, există tendința ca la fiecare nivel să se realizeze numai minimul necesar pentru „defalcarea" lucrărilor și continuarea lor la nivelele următoare. În general, nu optăm pentru una sau alta dintre soluții. În funcție de complexitatea sistemului și a anumitor subsisteme, șeful de proiect poate să hotărască drumul de urmat între aceste două extreme, stabilindu-și astfel metodologia proprie de lucru.

STUDIUL DE OPORTUNITATE

Scopul principal al acestei etape (denumită uneori și studiu preliminar sau analiză „diagnostic") este de a stabili dacă e nevoie de introducerea unui sistem informatic în întreprindere și care să fie aria de cuprindere a acestuia. Studiul va urmări evaluarea situației existente la nivel global printr-o analiză generală a întreprinderii, punîndu-se accentul pe analiza sistemului decizional și a modului de organizare. Punctul de plecare în desfășurarea lucrărilor îl constituie obiectivele generale și parțiale ale întreprinderii, atît cele actuale cît și de perspectivă. În funcție de acestea se va urmări identificarea sectoarelor și problemelor-cheie, a căror ameliorare poate îmbunătăți eficiența activității întreprinderii. Ele se localizează de obicei în acele domenii în care se manipulează sau se gestionează importante resurse materiale sau umane. În funcție de constatările făcute cu ocazia acestui „diagnostic" se vor schița contururile noului sistem, prezentîndu-se variante de soluții, se vor preciza problemele care nu vor putea fi rezolvate în cadrul acestora, se vor evidenția modificările organizatorice necesare, se vor stabili prioritățile, se va propune o eșalonare a lucrărilor cu indicarea resurselor necesare și se va face o primă evaluare a costurilor și beneficiilor.

În cazul în care întreprinderea și-a fixat o politică informatică bine conturată, această etapă are un rol de discuții precontractuale.

În orice caz, studiul de oportunitate trebuie realizat operativ și cu un grad limitat de detaliere. Durata lui nu depășește de regulă o lună.

Concluziile studiului vor fi supuse conducerii întreprinderii spre avizare, cu care ocazie aceasta va decide asupra gradului de extindere și de profunzime la care se vor rezolva problemele, prefigurîndu-se astfel viitorul sistem și stabilindu-se direcția de desfășurare a lucrărilor în continuare.

ELABORAREA SOLUȚIEI GLOBALE

În această etapă se stabilește concepția globală a sistemului propus, se definește structura sa și se stabilesc unitățile de realizare, pentru a permite continuarea activităților pe echipe.

Principalele faze care vor fi parcurse sînt: determinarea cerințelor noului sistem și proiectarea soluției globale.

Determinarea cerințelor. Această fază debutează cu o analiză critică a întreprinderii. Accentul se pune de această dată pe analiza sistemului informațional-decizional și a tendințelor sale de dezvoltare în perspectivă. Analiza situației existente se va relua și în etapele ulterioare, la grade de detaliere tot mai accentuate, în funcție de necesități. În această etapă analiza trebuie să ducă la identificarea cerințelor informaționale care vor trebui să fie satisfăcute de către noul sistem, cerințe care jalonează proiectul acestuia și stau la baza evaluării mijloacelor și resurselor necesare.

După cum am arătat, în cadrul analizei trebuie să se urmărească și determinarea cît mai exactă a tendințelor de evoluție a sistemului informațional. Acest lucru se impune cu atît mai mult cu cît elementele culese cu ocazia analizei situației existente sînt elemente „de ieri" pe care se bazează proiectarea sistemului „de mîine". Dacă ne gîndim la faptul că din momentul elaborării concepției globale a sistemului și pînă la darea lui în exploatare pot trece 2—3 ani, necesitatea scrutării viitorului devine indiscutabilă.

Analiza critică a situației existente va permite să se identifice punctele slabe ale sistemului actual din care vor rezulta cerințele care vor trebui satisfăcute de către noul sistem, limitele și restricțiile acestuia.

Proiectarea soluției globale. Elaborarea noului sistem la nivel global înseamnă precizarea ariei acestuia, definirea structurii sale și stabilirea legăturilor dintre elemente. Pentru aceasta se vor descrie intrările și ieșirile sistemului și se va elabora schema „de principiu" a fluxului informațional propus. În paralel cu aceasta se va descrie modul de funcționare a sistemului la nivel de subsisteme și aplicații și se vor indica principalele modele și metode matematice ce urmează a fi folosite. Se vor stabili de asemenea sursele de date, se va defini baza de date și se vor evalua codificările necesare. Pe baza condiționărilor logice, a resurselor prevăzute sau disponibile și a priorităților, se va „decupa" sistemul informatic propus în unități de realizare și se va elabora planul de desfășurare a lucrărilor în continuare (graficul de realizare). O atenție deosebită se va acorda determinării schimbărilor pe care introducerea sistemului le va produce în structura, metodele și asupra personalului întreprinderii, propunîndu-se și soluții de rezolvare. Se vor stabili echipamentele de culegere și prelucrarea datelor necesare a intra în dotare, software-ul aplicativ necesar și se va dimensiona oficiul de informatică. Totodată se vor trasa direcțiile posibile de dezvoltare în viitor a sistemului. Pentru justificarea soluției propuse se va face o evaluare asupra costurilor și avantajelor introducerii acestuia. În acest fel, soluția globală reprezintă „planul cadru" pentru realizarea noului sistem informatic.

Aceasta este etapa în care se asigură concepția sistemică asupra sistemului informatic în ansamblul său. Totodată, în această etapă se definitivează metodologia de continuare a lucrărilor. Insistăm asupra acestor lucruri precizînd că detalierea trebuie făcută pînă la nivelul care să permită continuarea lucrărilor pe echipe.

ANALIZA FUNCȚIONALĂ

Există situații cînd pentru unele subsisteme de complexitate ridicată, în etapa de elaborare a soluției globale nu se poate realiza suficient de exact descrierea subsistemului respectiv la nivelul de detaliere cerut pentru trecerea la elaborarea soluției detaliate. În aceste situații, analiza funcțională efectuată la nivelul subsistemului permite o detaliere a soluției globale. În acest fel se realizează și o „simulare" a soluției globale a sistemului la nivel de subsistem punîndu-se în evidență aspecte noi și legături care nu au putut fi identificate în etapa precedentă. În general, aceste aspecte se referă la legături din interiorul subsistemului și analiza lor duce la definitivarea structurării lui. Există însă și cazuri cînd analiza funcțională pune în evidență aspecte de natură să ducă la modificarea soluției globale la nivelul întregului sistem.

Într-un anumit fel, analiza funcțională este o „prelungire" a elaborării soluției globale la nivel de subsistem.

ELABORAREA SOLUȚIEI DE DETALIU

Scopul principal al etapei de elaborare a soluției de detaliu este de a detalia la nivelul fiecărui subsistem soluția globală elaborată pentru întregul sistem informatic astfel încît să se poată trece la realizarea pe unități de realizare. Concepția sistemică ce a stat la baza elaborării soluției globale se va regăsi și se va concretiza la nivelul fiecărui subsistem descriindu-se amănunțit elementele, legăturile dintre ele și modul lor de funcționare. În cazul subsistemelor foarte simple, la care în etapa de elaborare a soluției globale aceasta se poate descrie în toate detaliile, faza de elaborare a soluției detaliate poate să lipsească, trecîndu-se direct la realizare.

Lucrările se desfășoară în două faze principale: analiza pe subsistem și proiectarea soluției detaliate.

Analiza pe subsistem. Analiza va începe, cum este normal, cu o detaliere a analizelor făcute în etapele precedente prin recenzarea informațiilor și fluxurilor și studiul amănunțit al documentelor și procedurilor. Analizele care se fac trebuie să ducă la identifi-

carea fluxurilor informaţionale, a circuitului documentelor, la stabilirea legăturilor dintre proceduri şi la evaluarea volumelor de prelucrări care se fac. Se vor studia în amănunţime pentru fiecare procedură intrările şi ieşirile precum şi modul de valorificare a informaţiilor în cadrul proceselor de decizie. Sinteza care încheie faza de analiză trebuie să pună în evidenţă unele măsuri de raţionalizare imediată a fluxului informaţional şi a procedurilor existente cum ar fi: identificarea şi eliminarea informaţiilor sau a documentelor inutile, unificarea documentelor asemănătoare, eliminarea procedurilor duble, eliminarea operaţiilor inutile, identificarea şi unificarea surselor de date etc. De asemenea, la sfîrşitul acestei faze se vor definitiva cerinţele la nivel de subsistem, care din acest moment se consideră „îngheţate", modificări ulterioare neadmiţîndu-se decît cu aprobarea comitetului de coordonare şi în cazuri bine justificate, de natură să mărească eficienţa sistemului. De asemenea, se vor stabili exact graniţele subsistemului, prin identificarea activităţilor care vor fi cuprinse şi a celora care vor rămîne în afara sistemului informatic.

Proiectarea soluţiei de detaliu. În această fază se definitivează structura subsistemului şi se descriu detaliat legăturile lui şi modul de funcţionare. Se vor definitiva machetele situaţiilor de ieşire, ale documentelor de intrare şi ale fişierelor şi se va descrie în mod detaliat fluxul informaţional din cadrul subsistemului cu indicarea legăturilor cu exteriorul. În paralel cu acestea, se definitivează structura bazei de date, se stabileşte modul de culegere şi validare a datelor, se precizează principiile de codificare şi se întocmeşte planul de încărcare a bazei de date. Se definesc de asemenea, procedurile automate şi cele manuale din cadrul fiecărei aplicaţii. Pentru principalele aplicaţii sau pentru procedurile cheie se precizează modelele matematice şi se descriu algoritmii care vor fi utilizaţi.

În faza de proiectare trebuie realizat şi studiul de organizare care are drept scop crearea condiţiilor organizatorice pentru implementarea noilor proceduri manuale şi pentru exploatarea subsistemului.

În sfîrşit, se va definitiva defalcarea pe unităţi de realizare şi se va actualiza planul de continuare a lucrărilor elaborîndu-se o primă variantă a planului de implementare. În acest moment proiectul noului sistem este definitivat pe subsisteme, putîndu-se trece la etapa de realizare.

REALIZAREA

Aceasta este etapa în care se realizează efectiv o unitate de realizare, care poate fi, după cum s-a mai arătat, un subsistem, un grup de aplicaţii sau o aplicaţie.

Unitatea de realizare a fost definită cu ocazia elaborării soluţiei globale. Funcţionarea şi descrierea procedurilor care o compun s-au făcut în cadrul elaborării soluţiei detaliate. Această etapă debutează cu o fază de analiză care are drept scop verificarea amănunţită a soluţiei detaliate în vederea corectării ei, dacă în intervalul de timp scurs între proiectarea detaliată şi realizare au apărut elemente noi de natură să modifice soluţiile. În cazuri cu totul excepţionale se admite reproiectarea situaţiilor de ieşire şi a documentelor de intrare. De asemenea se redefinesc limitele şi restricţiile şi se definitivează validările datelor. Se trece apoi la descrierea detaliată a modelelor utilizate şi a algoritmilor precum şi a procedurilor manuale pentru furnizarea datelor şi pentru valorificarea rezultatelor. Totodată se întocmeşte planul de implementare. În continuare se trece la întocmirea şi testarea programelor, şcolarizarea personalului care va utiliza sistemul, elaborarea instrucţiunilor pentru exploatarea aplicaţiilor şi pregătirea implementării. Tot în această etapă se dau în exploatare echipamentele şi se concretizează studiile de organizare începute anterior, pregătindu-se introducerea noilor structuri organizatorice.

Etapa se încheie cu o simulare a funcţionării unităţii de realizare cu date reale şi în condiţii reale, o „repetiţie generală" în vederea dării în exploatare a aplicaţiilor care o compun.

IMPLEMENTAREA

După încheierea testărilor şi definitivarea documentaţiilor de exploatare, conducerea poate să decidă trecerea la exploatarea aplicaţiilor realizate. Această decizie implică conversia de la vechiul sistem la sistemul proiectat şi anume:

— conversia structurii,
— conversia fişierelor,
— conversia aplicaţiilor.

Conversia structurii: constă în instalarea noii structuri organizatorice şi crearea noilor posturi cu noile atribuţii, respectiv com-

pletarea atribuțiilor posturilor existente conform noilor cerințe, precum și încadrarea cu personal.

Conversia fișierelor: cuprinde pregătirea datelor și încărcarea fișierelor. Conversia fișierelor trebuie începută cît mai devreme posibil, mai ales în cazul fișierelor de mare volum. Întrucît fișierele au fost definitivate în etapa de proiectare detaliată, conversia unor fișiere poate începe imediat după această etapă, ceea ce echivalează cu faptul că, într-un anumit sens, implementarea se poate face în paralel cu etapa de realizare.

Conversia aplicațiilor: înseamnă trecerea de la vechile proceduri la exploatarea procedurilor noi. Aceasta se poate desfășura în două moduri:

— în serie,

— în paralel.

Conversia în serie este caracterizată prin trecerea la exploatarea unei proceduri automate dintr-o dată, cu întregul volum de date. După rodarea personalului utilizator se trece la exploatarea altei proceduri automate și așa mai departe, pînă cînd se ajunge la conversia întregii aplicații. Condiția pentru a se putea folosi acest mod de conversie, este ca să existe la momentul oportun volumul complet de date pentru fiecare procedură automată.

Conversia în paralel preconizează trecerea la exploatarea întregii aplicații pe un volum parțial de date (de exemplu: lansarea producției pentru un singur produs). După rodarea personalului și a aplicației, volumul de date se mărește pînă la rularea pe volumul complet de date.

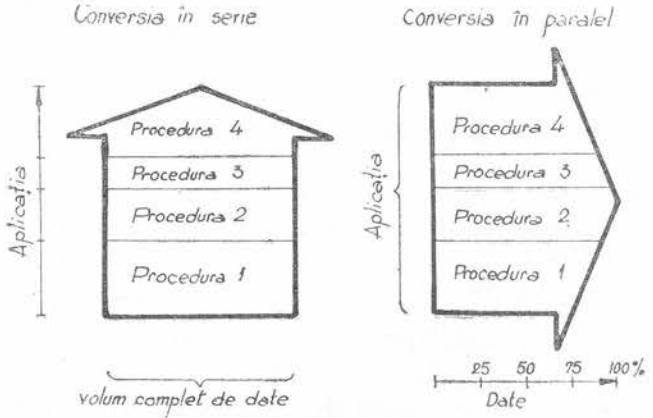


Fig. 20. Conversia aplicațiilor

După cum se poate constata, ambele metode de conversie preconizează o **trecere treptată** la exploatarea noului sistem.

În legătură cu menținerea sau nu a sistemului vechi pentru a funcționa o perioadă în paralel cu noul sistem, soluția cea mai eficientă o constituie fără îndoială trecerea la sistemul proiectat fără funcționare în paralel. Aceasta presupune însă o foarte atentă și multilaterală testare și o foarte bună pregătire a personalului utilizator prin exerciții și simulare. Unde aceste condiții nu sînt satisfăcute (și acesta este cazul cel mai frecvent) se recomandă soluția mai realistă și mai sigură, dar mai costisitoare, a lucrului în paralel pînă la rodarea noului sistem și a oamenilor pe noile posturi.

În orice caz, pentru buna reușită a implementării trebuie să se facă o planificare minuțioasă a acesteia cu precizarea sarcinilor fiecărui participant și cu urmărirea riguroasă a respectării acestui plan.

Rolul echipei de proiectare în această fază este de a acorda asistență tehnică și de a efectua modificările necesare, răspunderea pentru organizarea și realizarea implementării revenind comitetului de coordonare.

Etapa de implementare este ultima în introducerea sistemului informatic. La sfîrșitul ei aplicațiile se predau utilizatorilor spre exploatare.

UTILIZAREA

În cursul etapei de utilizare se execută o activitate de exploatare și activitatea de întreținere.

Exploatarea constă în furnizarea ritmică a datelor, rularea programelor, exploatarea procedurilor automate și intepretarea rezultatelor.

Întreținerea constă în efectuarea de intervenții la nivel de programare pentru rezolvarea diferitelor incidente neprevăzute sau pentru îmbunătățirea performanțelor tehnice ale programelor.

Exploatarea se execută de către personalul utilizator, iar întreținerea — de către echipa de întreținere din cadrul oficiului de informatică.

DEZVOLTAREA

În această etapă se desfășoară activitățile de evaluare și dezvoltare a sistemului.

Evaluarea se execută de către personalul utilizator asupra performanțelor funcționale ale sistemului pentru a se urmări eficiența și pentru a se determina momentul în care sistemul nu mai corespunde cerințelor în continuă creștere și trebuie, prin urmare, să fie completat, modificat sau înlocuit cu altul.

Dezvoltarea constă în elaborarea de noi programe sau noi proceduri (sau chiar noi aplicații), care măresc sfera de probleme cuprinsă și implicit eficiența sistemului asigurînd adaptarea permanentă a acestuia la necesitățile și evoluția întreprinderii. Aceasta este faza în care crește gradul de integrare a sistemului, atît ca arie, cît și în profunzime.

Bibliografie

ANTONIN, C. S. — *Un service ORGANISATION et INFORMATIQUE dans l'entreprise*, 2e edition, Les Éditions d'Organisation, Paris (1973).

ARNOLD, R. R., HILL, H. C., NICHOLS, A. V. — *Inițiere în prelucrarea datelor*, București, Editura tehnică (1969).

ARSAC, J., — *Informatica*, București, Editura enciclopedică română (1973).

BEIU, J., CONSANTINESCU, P., — *Bazele metodologice ale proiectării sistemelor informatice în unitățile economice*, CONDUCERE DECIZIE, nr. 1 (1974).

BERESFORD, D. R., GEE, K. P., — *Informația de control a conducerii*, Management International Review (1970).

BIRRIEN, I., — *Information et management*, Dunod, Paris (1970).

CEAUȘESCU, N., — *Expunere la deschiderea colocviului privind problemele științei conducerii societății;* în România pe drumul construirii societății socialiste multilateral dezvoltate, vol. 7, București, Editura politică (1973).

CHENIQUE, F., — *Hardware*, Dunod, Paris (1971).

CHICHERNEA, V., — *Structura internă a bazei de date*, Revista de statistică nr. 7 (1972).

CONSTANTINESCU, P., EFTIMIE, R., — *Structura bazei de date din sistemele informatice pentru conducerea întreprinderilor și*

centralelor industriale, CONDUCERE DECIZIE, nr. 6 (1974).

DAHMS, H. J., HABERLANDT. K., *Conținutul și elementele sistemelor informaționale pentru conducere*, Industrielle Organisation, 39, nr. 11 (1970).

HAY, E. L., *Ce este un sistem informațional economic?*, Bussiness Horizons, SUA, 14, nr. 1 (1971).

IONESCU, B. M., PESCARU, V., *Organizarea băncilor de date*, sinteză documentară, INID (1973).

KOMOR, H., *Programatorii străini în întreprindere*, Zeitschrift für Datenverarbeitung, RFG, 8, nr. 8 (1970).

LAFON, Y., *CORFOU: systeme de fichier ouvert*, METRA, vol. XII, nr. 2 (1973).

LISTEȘ, V., *Sistemul Felix C—256*, manual pentru LPAD, Cluj (1972).

MITRAN, I., *Conducerea științifică a vieții economico-sociale*, Era socialistă, 21, p. 31—34 (1974).

MUNTEANU, E., NEGRESCU, L., PRODAN, A., VUȘCAN, T., *Introducere în informatică*, manual pentru cursurile postliceale și elevii liceelor pentru informatică, București, Editura didactică și pedagogică (1973).

MUNTEANU, E., *Utilizarea calculatoarelor în prelucrarea datelor*, Cluj, Editura Dacia (1974).

NAGEL, K., *Problemele unui sistem informațional pentru conducere*, Wirtschaft — Praxis, 267 (1970).

PISĂU, Gh., TOMA, G., MIHĂIESCU, I., *Introducere în bazele sistemelor de informatică*, (sub tipar).

POLY, J., POULAIN, P., *Initiation à l'informatique*, Dunod, Paris (1971).

POPESCU, O., PASCU, V., *Criterii privind proiectarea și utilizarea fondului informațional într-un sistem economic cibernetic*. Revista de statistică nr. 7 (1972).

REGNIER, J., *Informatique et organisation*, Dunod, Paris (1970).

ROMÂNU, I., *Prelucrarea automată a datelor, metodă modernă de conducere a activității*, Era socialistă, 23, p. 40—43 (1974).

RUSS, A. S., *Sisteme pentru informarea conducerii*, Das rationelle Büro, nr. 6 (1970).

RUSSU, C., *Funcțiunile întreprinderii și centralei industriale*, București, Editura politică (1973).

SCHARFENBERG, H., *Neplăceri cu PED, PLUS*, Dusseldorf, vol. 5, nr. 2 (1971).

SISSON, R. L., CANNING, R. G., *Face à face: le manager et l'ordinateur*, Les Éditions d'Organisation, Paris (1970).

SORESCU, V., *Sisteme de înmagazinare și regăsire a informațiilor cu ajutorul calculatoarelor electronice*, Sinteză documentară, INID (1973).

STERN, J., LEPETIT, P., CHABANAS, J. M., *Initiation pratique à l'informatique*, Dunod, Paris (1971).

VAGU, P., ZORLETAN, T., *Decizia — moment esențial în conducerea unităților economice*, București, Editura politică (1973).

VAGU, P., DUMITRU, G., *Știința conducerii*, București, Editura didactică și pedagogică (1972).

VASILIU, A., MARINESCU, S., *Elemente de organizare a informațiilor*, manual pentru cursurile postliceale și elevii liceelor pentru informatică, București (1973).

VIEWEG, R., *Planificarea financiară și prelucrarea datelor*, Zeitschrift für Datenverarbeitung, 6, nr. 6 (1968).

VIGLIANO, G., *PROJECT SOCRATE*- thèse présentée à la Faculte des sciences de l'Universite de Grenoble (1970).

WATSON, D. B., *Politica PED: controlul este obiectivul*, Administrative Management, XXXI, nr. 7 (1970).

de WOOT, Ph., *Stratégie et management*, Dunod, Paris (1970).

YVON, P.—J., SEMIN, C., *Comment concevoir un systéme intégré de ges-*

tion, ENTREPRISE MODERNE D'EDITION, Paris (1970).

ZANI, W. M., *Plan pentru sistemul informațional al conducerii*, Harward Business Review (1970).

* * * *ABC-ul calculatoarelor electronice utilizate în organizarea sistemelor de informare documentară*, vol. II, INID (1973).

* * * *Bazele informaticii documentare științifice, tehnice și economice*, vol I—II, INID (1974).

* * * *Bănci de date* (sinteză de date comentate), Sinteză documentară, INID (1972).

* * * *DESTIN — démarche pour l'étude des systèmes et le traitement des informations*, EUREQUIP.

* * * *GIPSI*, ECA AUTOMATION (1973).

* * * *IFIS — un sistem de conducere și informațional integrat*, PLUS, Dusseldorf, nr. 2 (1971).

* * * *IRIS 50, Manuel de présentation, Éléments periferiques*, CII, Paris.

* * * *IRIS 50, Manuel de présentation, Ordinateur*, CII, Paris.

* * * *IRIS 50, Manuel de présentation, Système d'exploitation et de programmation*, CII, Paris.

* * * *L'informaticien: il met la production en equation*, L'Usine Nouvelle (1971).

* * * *Méthodologie d'une étude de gestion automatisée*, Études et réalisations informatiques, SEMA (1970).

COLECTIV *Material experimental*, vol. I—V, ICI (1974).

COLECTIV *Metodologia de realizare a sistemelor informatice*, ICI (1974).

* * * *Micro-ordinateurs et grands moyens*, Le Monde (10 avril 1974).

* * * *Mutații contemporane în știință și tehnică și implicațiile lor*, București, Editura politică (1973).

* * * *Prelucrarea automată a datelor și informațiilor documentare*, Curs prin corespondență, fascicolele 5, 13, 14, INID (1973).

* * * *Probleme actuale ale conducerii întreprinderii* (Selecție a comunicărilor prezentate la Congresul al XV-lea al Consiliului internațional pentru organizare științifică, Tokio, 1969), București, Editura politică (1973). În seria: Biblioteca organizării și conducerii științifice.

* * * *Programul Partidului Comunist Român de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate și înaintare a României spre comunism*, București, Editura politică (1974).

* * * *SOCRATE, manuel d'utilisation*, CII, Paris (1973).

* * * *Știința conducerii societății*, București, Editura politică (1971).